HITACHI

D-3300M (U,C,W,FS,BS,AU)

58

WARTUNGSANLEITUNG Deutsch No. 1302-1

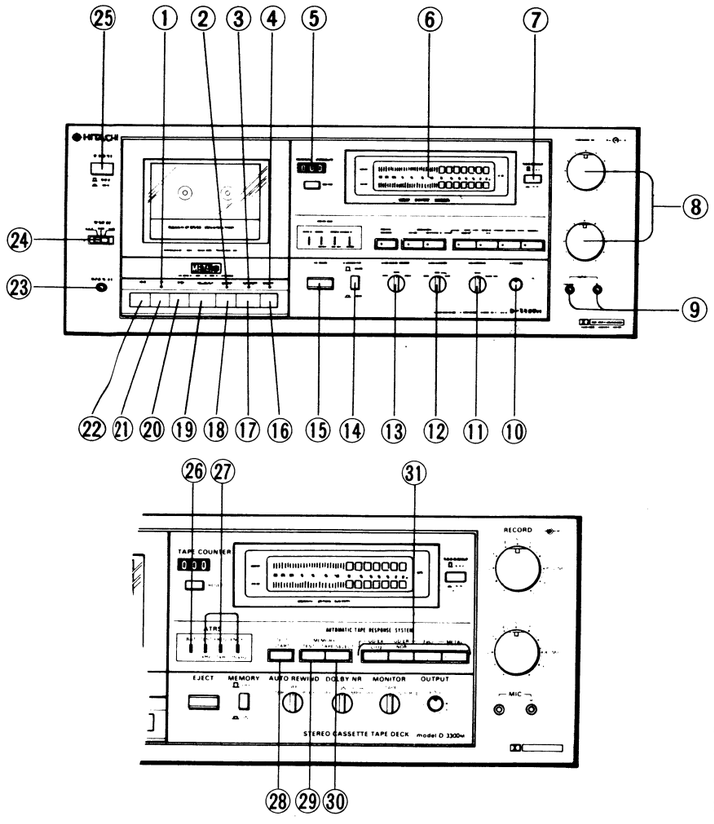
Hinweis:

U . . . . . USA C . . . . . Kanada BS . . . . . Großbritannien
FS . . . . . Schweiz und Skandinavien AU . . . . . Australien W . . . . . Allgemeine Gebiete

Sicherheitsmaßnahmen

Bei der Wartung sind die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu beachten:

1. Da viele Einzelteile in diesem Gerät auch Sicherheitsfunktionen ausüben, dürfen nur Original-HITACHI-Ersatzteile verwendet werden. Besonders die kritischen Teile im Netzteil dürfen nicht durch andere Fabrikate ersetzt werden. Die kritischen Teile sind im Schaltplan und in den Zeichnungen der Platinen mit dem Symbol ⚠ gekennzeichnet.
2. Vor der Auslieferung eines reparierten Gerätes an den Kunden, muß der Wartungstechniker das Gerät einer gründlichen Prüfung unterziehen, damit sichergestellt wird, daß absolut sicherer Betrieb ohne jegliche elektrische Schläge gewährleistet werden kann.



Bezeichnung der Bedienungselemente

(1) Wiedergabe-Kontrollampe
(2) Aufnahme-Kontrollampe (REC)
(3) Pausen-Kontrollampe
(4) Aufnahme/Muting-Kontrollampe
(5) Bandzählwerk (TAPE COUNTER)
(6) Fluoreszenz-Spitzenwertmesser
(7) Schalter für Spitzenwert-Haltefunktion
(8) Aufnahmepegelregler (RECORD)
(9) Mikrofonbuchsen (MIC)
(10) Ausgangspegelregler(OUTPUT)
(11) Monitor-Schalter (MONITOR)
(12) Dolby/MPX-Schalter (DOLBY NR)
(13) Rücklaufautomatik (AUTO REWIND)
(14) Speichertaste (MEMORY)
(15) Auswurf (EJECT)
(16) Aufnahme/Muting (REC MUTE)
(17) Pause (PAUSE)
(18) Aufnahme (REC)
(19) Stopp (STOP)
(20) Schnellvorlauf (▶▶)
(21) Start (▶)
(22) Rücklauf (◀◀)
(23) Kopfhörerbuchse (PHONES)
(24) Zeitschaltuhr-Schalter (TIMER)
(25) Netzschalter (POWER)
(26) Batterienzeige (BATT)
(27) Testanzeigen
(28) Teststarttaste
(29) Testspeichertaste
(30) Bandsortenwahl-Speichertaste
(31) Bandsorten-Wahltasten

Stereo-Cassetten-Deck

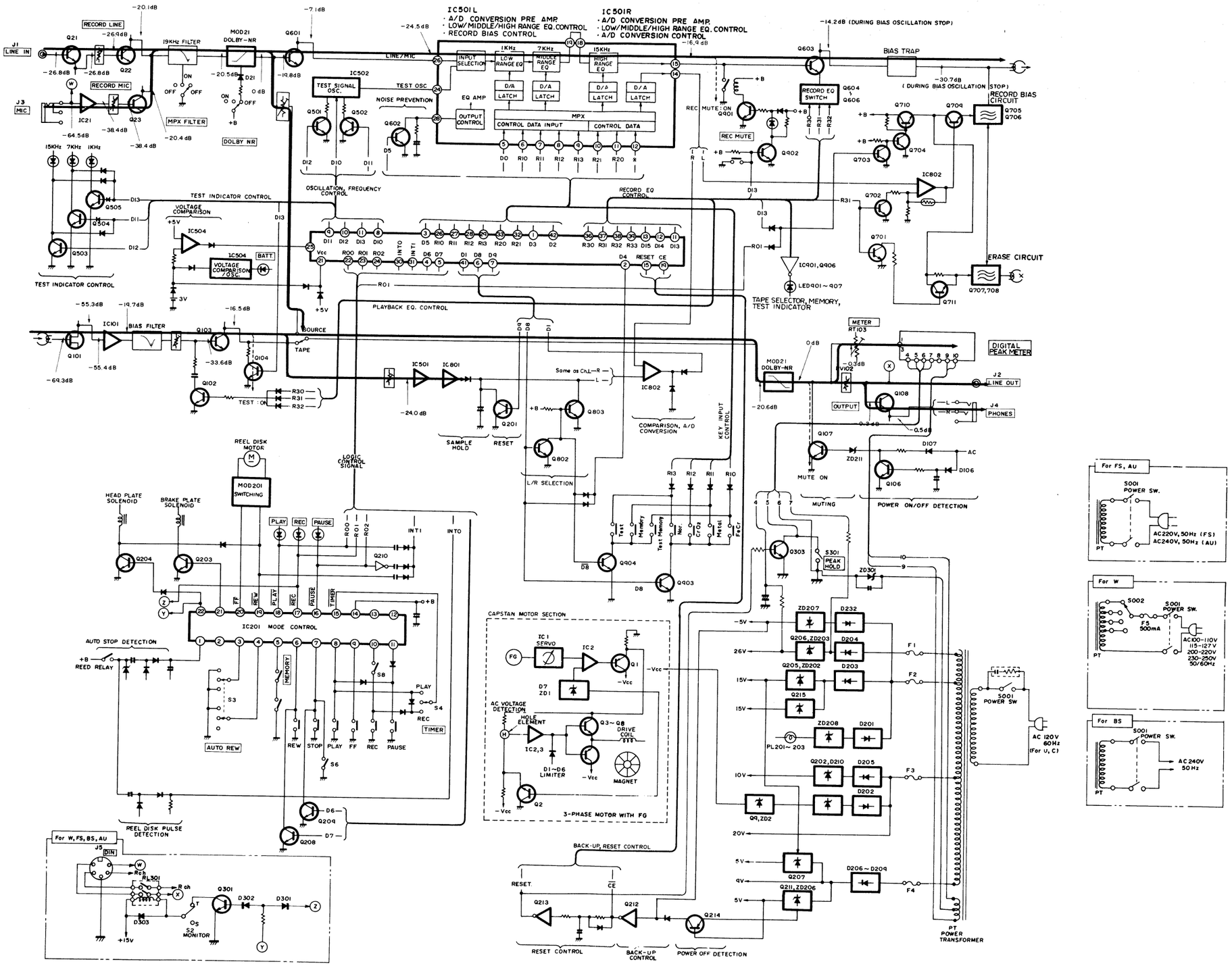
(94)

Februar 1980

Inhaltsverzeichnis

Blockschema 3
Technische Daten 5
Technische Informationen 6
1. Verschiedene Betriebsfunktionen 6
2. Speicherschutzfunktion 7
3. Schutzfunktions-Spannungsdetektor/Alarm-Schaltkreis 8
4. ATRS-Schaltkreis 9
5. Drehstrom-Unitorque-Motor 22
Liste der Klemmenfunktionen von IC601 25
Wartungspunkte 29
Ausbauanweisung 29
Abgleiche 31
Einstellpositionen 34
Schaltplan (Hauptteil) 36
Leiterplatte (Hauptteil) 39
Schaltplan (ATRS) 41
Leiterplatte (ATRS) 43
Schaltplan (Motorregelung) 45
Leiterplatte (Motorregelung) 47
Verdrahtungsschema 49
Ersatzteilliste 52
Auseinandergezogene Darstellung (Cassetten-Chassis) 55
Auseinandergezogene Darstellung (Gehäuse) 57

Blockschema



Technische Daten

Bestückung:

ICs:	20
Transistoren:	71 (U, C)
	72 (BS, FS, AU, W)
FET:	2
Dioden:	85 (U, C)
	87 (BS, FS, AU, W)
LED:	15
Mikro-Computer:	1
Varistoren:	2 (U, C)
	3 (BS, FS, AU, W)

Tonband: Cassetten-Tonband (C-30, 60, 90)
Bandgeschwindigkeit: 4,75 cm/sek
Aufnahmesystem: HF-Vormagnetisierung 105 kHz
Löschsystem: HF-Löschung
Löschdämpfung: Besser als 65 dB (1 kHz)
Frequenzgang MANUAL:

UD-ER (Normal):	20-20.000 Hz
	30-18.000 Hz (± 3 dB)
	20-20.000 Hz*
UD-EX (CrO_2):	20-22.000 Hz
	30-19.000 Hz (± 3 dB)
	20-20.000 Hz*
FeCr:	20-20.000 Hz
	30-18.000 Hz (± 3 dB)
	20-18.000 Hz*
Reineisenband: (METAL)	20-22.000 Hz
	30-19.000 Hz (± 3 dB)
	20-20.000 Hz*

Frequenzgang ATRS: Mit fast allen am Markt erhältlichen Bandsorten können die folgenden Frequenzgangwerte enhalten werden.

UD-ER (Normal):	30-18.000 Hz (± 3 dB)
	40-15.000 Hz (± 1,5 dB)
	20-20.000 Hz*
UD-EX (CrO_2):	30-20.000 Hz (± 3 dB)
	40-15.000 Hz (± 1,5 dB)
	20-20.000 Hz*
FeCr:	30-18.000 Hz (± 3 dB)
	40-15.000 Hz (± 1,5 dB)
	20-20.000 Hz*
Reineisenband: (METAL)	30-20.000 Hz (± 3 dB)
	40-15.000 Hz (± 1,5 dB)
	20-20.000 Hz*

Fremdspannungsabstand:

ohne Dolby	60 dB (Bewertungsfilter A, 3% Klirr, Reineisenband)
	60 dB*
Mit Dolby:	69 dB (Bewertungsfilter A, 3% Klirr, Reineisenband)
	69 dB*

Gleichlaufschwankungen:
0,023% (Mittelwert, bewertet)
0,075%*

Eingangsempfindlichkeit und Impedanz:

Mikrofon:	0,5 mV, 300 Ohm bis 5 kOhm
Line in:	85 mV, 100 kOhm oder mehr
DIN (Aufnahme/Wiedergabe):	0,5 mV, 4,7 kOhm

Ausgangsimpedanz:

Line-out:	50 kOhm oder mehr
DIN (Aufnahme/Wiedergabe):	50 kOhm oder mehr
	470 kOhm oder mehr*
Kopfhörer:	8 Ohm bis 2 kOhm

Ausgangspegel: 775 mV
Gesamtklirrfaktor: 1,0% (1 kHz, OVU)
Übersprechdämpfung:

Zwischen Spuren:	60 dB (bei 1 kHz)
Zwischen Kanälen:	30 dB (bei 1 kHz)

Netzspannung und-frequenz: 120V, 60 Hz (U,C)
100-110V, 115-127V, 200-220V, 230-250V, 50/60 Hz (W)
220V, 50 Hz (FS)
240V, 50 Hz (BS, AU)
Leistungsaufnahme: 37W
Abmessungen (B x H x T): 435 x 165 x 256 mm
Gewicht: 8,7 kg
Motoren: Direkantreibender Unitorque-Motor
Gleichstrom-Motor
Kopfbestückung: Aufsprechkopf / Wiedergabekopf } Neuer Reineisen-Aufsprech/Wiedergabekopf mit engstem Kopfspalt (Ferrit)
Doppelspalt-Löschkopf (Permalloy)
ATRS-System: Mikro-Computer: 4-Bit 1-Chip
Vormagnetisierungs-Einstellstufen: 32
Empfindlichkeit: Entzerrungs-Einstellstufen: 32
(in 0,25 dB Schritten)
Batterie (für Speicherschutz): IEC SR44 x 2

*** Gemäß DIN 45 500**

Technische Informationen

1. Verschiedene Betriebsfunktionen

Betriebsfunktion				Operationsdetails des Gerätes
1	Netzschalter abgeschaltet			● Nur die im RAM-Speicher des Mikroprozessors gespeicherten Daten werden durch die Schutzbatterien erhalten.
2	Netzschalter eingeschaltet	Unmittelbar nach dem Einschalten des Netzschalters		● Die Schutzfunktion wird freigegeben und die vor dem Abschalten des Netzschalters eingestellten Banddaten werden dem Sperrkreis von IC501 eingespeist. Die Datenausgangsklemme arbeitet als Dateneingabeklemme, nachdem das Gerät auf die Bereitschaftsfunktion für Tastenbetrieb geschaltet wurde. ● Wenn in dem gewählten Speicher keine Daten gespeichert sind, beginnt die Speicher-Kontrollampe zu blinken.
3		Andere als Prüffunktion	Wiedergabe	● Bereitschaftsfunktion für Tasteneingabebetrieb. ● Vergleich der Spannung der Speicherschutzbatterien. Der Vergleich wird mit jedem Einschalten des Netzschalters durchgeführt.
			Aufnahme	● Aufnahme unter Verwendung der Testspeicherdaten oder der Bandsortenwahl-Speicherdaten.
4		Prüfbeginn		● Die Prüffunktion beginnt mit dem Drücken der Prüftaste, wenn der ausgang des Betriebsarten-IC (Wiedergabe, Aufnahme, Pause) der Laufwerksregelung auf "001" gestellt ist.
5		Prüfung		● Die Prüfung wird gemäß der in Tabelle 1 gezeigten Prüfpunkte durchgeführt.
6		Unmittelbar nach Beendigung der Prüfung		● Die ermittelten Daten werden dem Sperrkreis von IC501 eingespeist, sobald die Prüfung beendet ist.

2. Speicherschutzfunktion

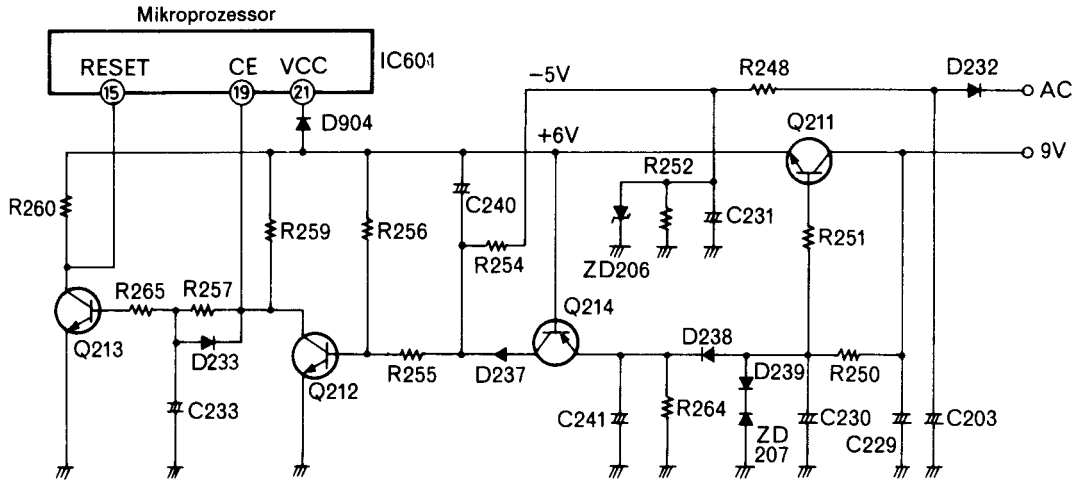


Abb. 1

Wenn der Netzschalter abgeschaltet wird oder bei Netzstromausfall, wird der Inhalt des Mikroprozessors und des RAM-Speichers durch die Speicherschutzbatterieb (Silberoxidbatterien) geschützt. Bei dieser Funktion wird die Leistungsaufnahme reduziert und die Daten werden im RAM-Speicher gespeichert, wenn die Spannung (Vcc) unter 2,0V absinkt. Diese Funktion wird als Speicherschutzfunktion bezeichnet.

Betriebsvorgänge der Speicherschutzfunktion

Die in Abb. 1 gezeigte Klemme (19) (CE) des Schaltkreises IC601 ist die Schutzfunktions-Eingangsklemme. Liegt an dieser Klemme ein niedriger Pegel an, dann wird die Schutzfunktion des Gerätes aktiviert. Die Klemme (15) (RESET) ist die Rückstell-Eingangsklemme. Wird der Netzschalter eingeschaltet, dann wird die Schutzfunktion freigegeben, wobei der Pegel an dieser Klemme von nieder auf hoch ändert und der Programmstartbefehl ausgegeben wird.

Der Zeitablauf für das Einschalten und Freigeben der Speicherschutzfunktion ist in Abb. 2 dargestellt.

Erklärung:

Um die Schutzfunktion freizugeben, muß an die CE-Klemme ein hoher Pegel für länger als 100 μs angelegt werden, nachdem der Netzschalter eingeschaltet wurde und sich die Spannung (Vcc) auf +5V stabilisiert hat. Nach weiteren 100 μs ist an der Rückstellklemme (RESET) ein niedriger Pegel anzulegen.

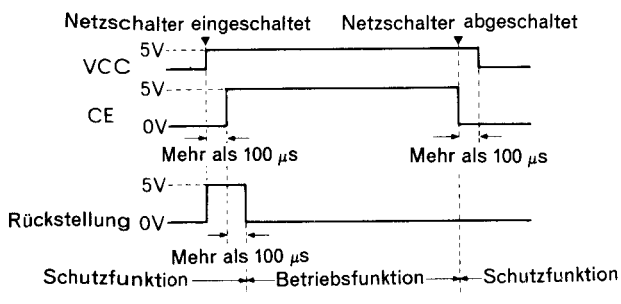


Abb. 2

Um auf die Schutzfunktion zu schalten, unmittelbar nach dem Abschalten des Netzschalters einen niedrigen Pegel an CE-Klemme anlegen und die Spannung für länger als 100μs auf +4,5V halten. Die niedrigste Spannung, bei der die Daten erhalten bleiben, ist 2V.

Die folgenden Schaltkreisoperationen werden in zeitlicher Reihenfolge durchgeführt.

Wenn der Netzschalter eingeschaltet wird, dann liegt eine Spannung von +9V an der Klemme (21) des Mikroprozessors an, die über die +6V Spannungsversorgung (bestehend aus Q211, ZD207) geliefert wird. Gleichzeitig wird Q212 leiten und Q213 sperrt, so daß an der CE-Klemme ein niedriger Pegel anliegt und die RESET-Klemme einen hohen Pegel annimmt.

Ca. 100 ms nach dem Anstieg der +6V Spannung steigt auch die durch D232 gleichgerichtete negative Spannung an, um die Vorspannung von Q212 aufzuheben, wodurch Q212 sperrt und die CE-Klemme einen hohen Pegel annimmt. Nach weiteren 100 ms steigt die Ladespannung von C233 bis auf den Betriebspunkt von Q213 an, Q213 wird leitend und die RESET-Klemme nimmt einen niedrigen Pegel an.

Wenn der Netzschalter abgeschaltet wird, fallen die +6V und −5V Versorgungsspannungen ab. Die Ladung von C241 kann aber aufgrund von D238 nicht in umgekehrter Richtung fließen und bleibt daher erhalten. Wenn daher die +6V Spannung auf 5,4V abfällt, wird Q214 leitend. Die Ladung von C241 wird über Q214, D237 und R255 an die Basis von Q211 angelegt, wodurch Q211 leitend wird und die CE-Klemme ein hohes Potential annimmt. Gleichzeitig wird die Ladung von C233 schnell über D233 und Q212 entladen, um eine Rückstellung bei Stromausfall bzw. beim Ein/Ausschalten des Netzschalters vorzunehmen.

3. Schutzfunktions-Spannungsdetektor/Alarm-Schaltkreis

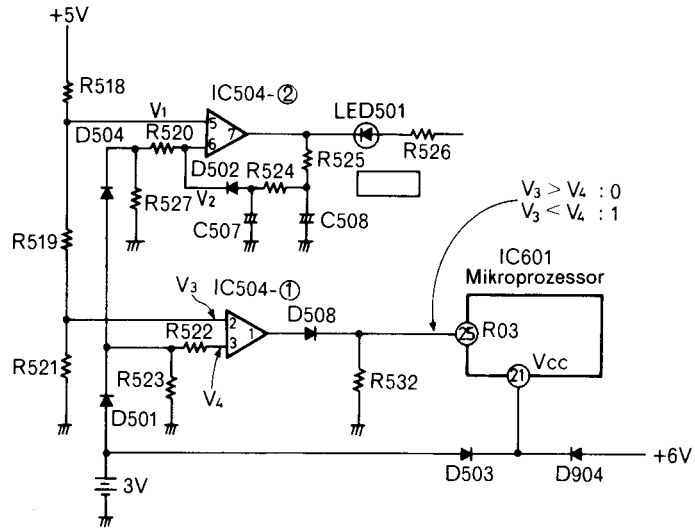


Abb. 3

Der Schutzfunktion-Spannungsdetektor/Alarm-Schaltkreis, abgebildet in Abb. 3, dient zur Feststellung der Batteriespannung und dem Vorhandensein/der Abwesenheit von Speicherdaten.

IC504-(2) und die Peripherieschaltkreise bilden einen Sperrschwinger-Schaltkreis. Bei einer konstanten +5V Versorgungsspannung als Bezugsspannung (V_1) wird diese Spannung mit der Spannung (V_2) der Schutzbatterien verglichen, sobald der Netzschalter eingeschaltet wird.

Wenn V_2 auf den in Abb. 4 gezeigten Pegel T_1 abfällt und V_2 kleiner als V_1 ist, beginnt der Schaltkreis zu schwingen. Die Batterie-Alarmanzeige LED501 beginnt aufgrund dieser Schwingung zu blinken. IC504-(1) und die Peripherieschaltkreise spüren auch die Spannung der Schutzbatterien auf. Wenn die Spannung der Schutzbatterien auf unter T_2 (Spannung, bei der die Daten erhalten bleiben) abfällt (siehe Abb. 4), unmittelbar nachdem dieser Schaltkreis die Daten im RAM-Speicher des Mikroprozessors nach dem Einschalten des Netzschalters gelöscht hat, beginnen die vier Bandsortenwähler-Kontrollampen zu blinken, um damit anzuzeigen, daß keine Daten gespeichert sind (der mechanische Betrieb wird verzögert). Wird nun eine der vier Bandsorten-Wahltasten gedrückt, dann wird die mechanische Verzögerungsfunktion aufgehoben. Die vier Bandsortenwähler-Kontrollampen stellen das Blinken ein und nur die Kontrollampe der gedrückten Bandsorten-Wahltase blinkt. Gleichzeitig beginnt die Bandsortenwahl-Speicheranzeige zu blinken, um damit anzuzeigen, daß keine Daten im Speicher gespeichert sind.

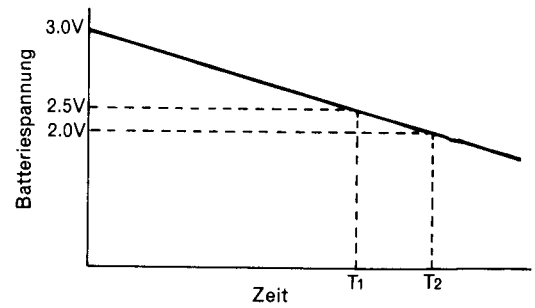


Abb. 4

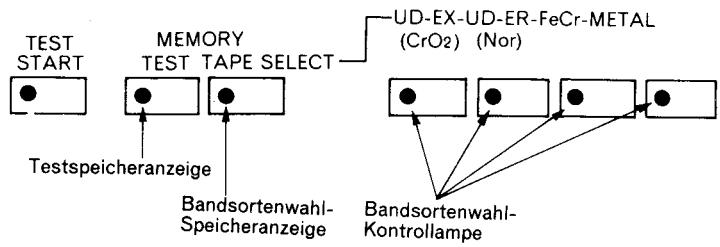


Abb. 5

4. ATRS-Schaltkreis

1) Beschreibung des ATRS-Schaltkreises

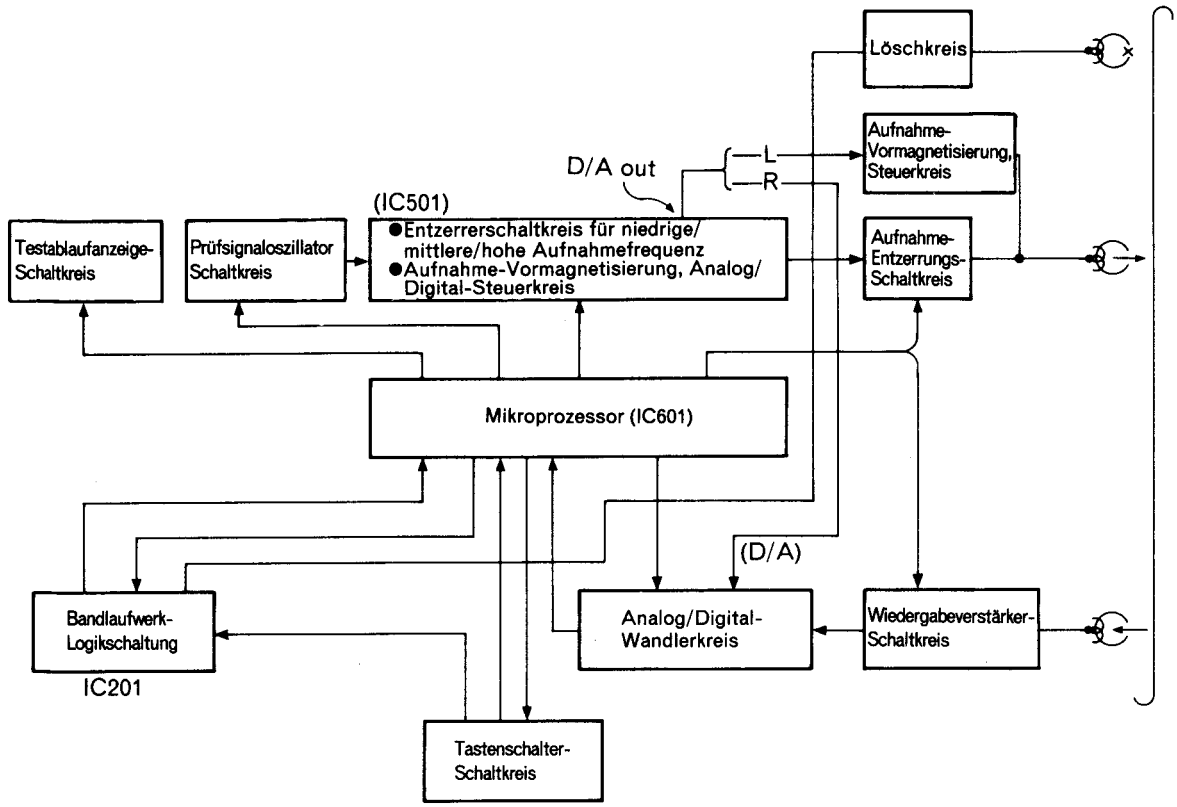


Abb. 6

Abb. 6 stellt ein Blockdiagramm des ATRS-Schaltkreises dar.

Wenn die Prüfung beginnt, steuert der Mikroprozessor den Oszillator und damit die Frequenz des Prüfsignaloszillator-Schaltkreises; zusätzlich werden die Steuerdaten an den Entzerrer-Schaltkreis für niedrige/mittlere/hole Aufnahmefrequenz und den Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreis geliefert, um die Kalibriersignale aufzuzeichnen und wieder abzuspielen. Der Wiedergabegewinn wird dabei festgestellt und nachjustiert, um optimale Aufnahme-Entzerrung und Vormagnetisierung zu erhalten, so daß der Frequenzgang im Bereich von 40 Hz bis 15 kHz linerar und ohne jegliche Verzerrungen verläuft. Der Mikroprozessor steuert auch die Testanzeige, um Auskunft über die Prüfbedingungen zu geben. Weiters werden die Umdrehungen des Wickltellers gezählt und die Logikschaltung bedient, um das Tonband wieder zur Position des Prüfbeginnes zurückzuspulen.

In Tabelle 1 sind die Prüfvorgänge, Prüfpunkte und andere Einzelheiten aufgeführt. Abb. 7 zeigt den Aufnahme-/Wiedergabe-Ausgang des linken Kanals und die Prüfzeit während der Prüfung einer HITACHI UD-ER Cassette.

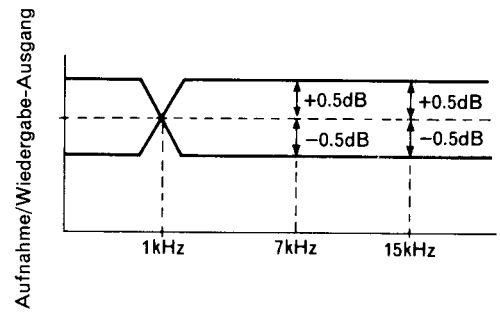
Reihenfolge	Prüfpunkte	Frequenz des Prüfsignal-oszillators	Einzelheiten der Prüfung
1	Aufnahmeempfindlichkeit	1 kHz	Die Aufnahmeempfindlichkeit mit den Steuerdaten des Aufnahmeentzerrers für niedrige/mittlere/hohe Frequenz und des Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreises grob auf "10000" einstellen.
2	Fehlerdetektor	1 kHz	Prüfen, ob das zu prüfende Band beschädigt ist oder ob das Vorspannband für die Aufnahme/Wiedergabe verwendet wird. Ist das Prüfband schadhaft oder wird die Aufnahme/Wiedergabe am Vorspannband durchgeführt, wird die Prüfung unterbrochen (das Bandlaufwerk wird abgeschaltet und die Testspeicheranzeige beginnt zu blinken).
3	Prüfung der Aufnahme-Vormagnetisierung in Aufwärtsrichtung (UP)	1 kHz	Das 1 kHz Bezugssignal wird aufgezeichnet und abgespielt, wobei der Vormagnetisierungswert für den maximalen Wiedergabepegel bestimmt wird, indem der Vormagnetisierungsstrom von einem Minimum auf ein Maximum und danach von einem Maximum auf ein Minimum geändert wird. Der Durchschnittswert dieser beiden Vormagnetisierungswerte wird gebildet, wonach ein um eine Stufe höherer Vormagnetisierungswert als Datenwert ausgegeben wird.
	Prüfung der Aufnahme-Vormagnetisierung in Abwärtsrichtung (DOWN)	1 kHz	
5	Entzerrungsprüfung für niedrige Frequenz	1 kHz	Die Steuerdaten werden bestimmt, so daß der Aufnahme/Wiedergabe-Ausgang bei 7 kHz und 15 kHz innerhalb von ±0,5 dB des Aufnahme/Wiedergabe-Ausganges bei 1 kHz liegt. Diese Prüfung wird dreimal wiederholt. 
6	Entzerrungsprüfung für mittlere Frequenz	7 kHz	
7	Entzerrungsprüfung für hohe Frequenz	15 kHz	
8	Entzerrungsprüfung für niedrige Frequenz	1 kHz	
9	Entzerrungsprüfung für mittlere Frequenz	7 kHz	
10	Entzerrungsprüfung für hohe Frequenz	15 kHz	
11	Entzerrungsprüfung für niedrige Frequenz	1 kHz	
12	Entzerrungsprüfung für mittlere Frequenz	7 kHz	
13	Entzerrungsprüfung für hohe Frequenz	15 kHz	
14	Fehlerdetektor	1 kHz	Stellt fest, ob die Prüfung am Vorspannband durchgeführt wird. Ist dies der Fall, dann wird die Prüfung unterbrochen; das Laufwerk wird abgeschaltet und die Testspeicheranzeige beginnt zu blinken.
15	Rücklauf bis zum Prüfbeginn		Das Rücklauf- und das Stoppsignal werden an das Laufwerk übermittelt, um das Tonband bis zur Position des Prüfbeginnes zurückzuspulen.

Tabelle 1

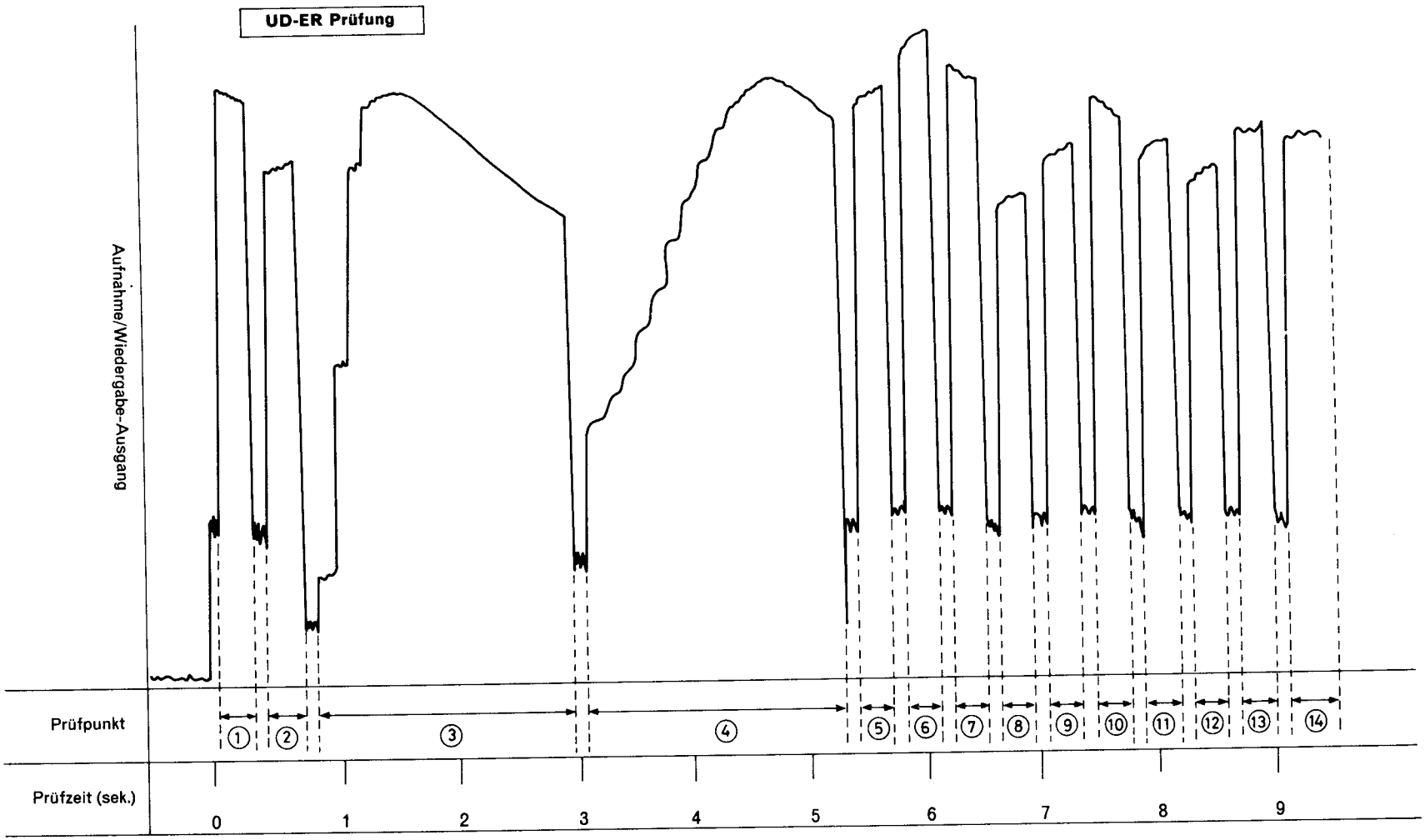

UD-ER Prüfung
Aufnahme/Wiedergabe-Ausgang
Prüfpunkt
Prüfzeit (sek.)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Abb. 7

(2) Schaltkreisfunktion

1) Prüfsignaloszillator-Schaltkreis

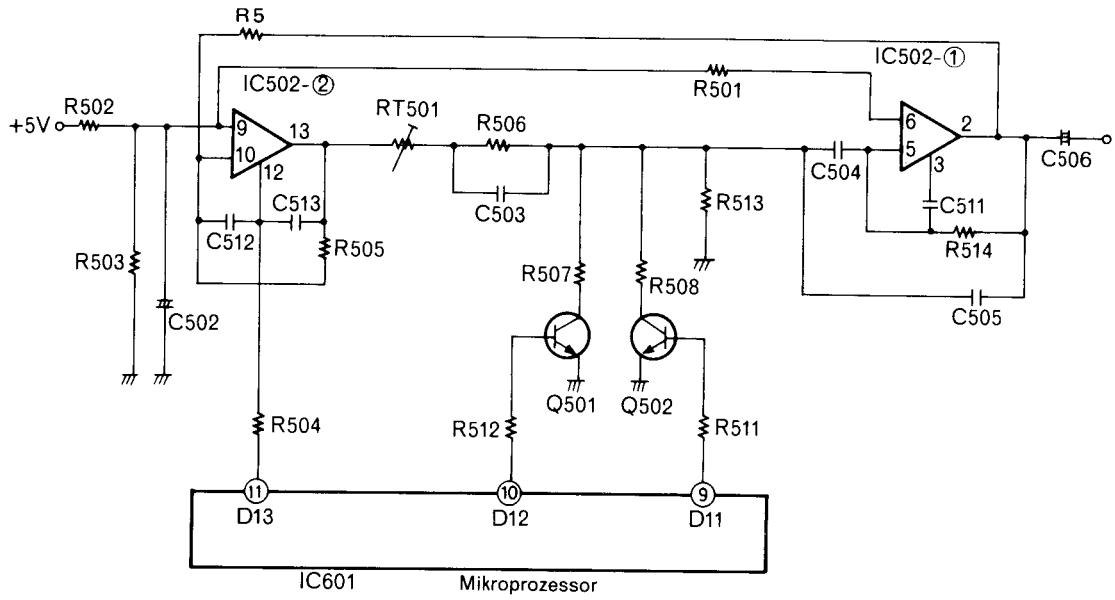


Abb. 8

Die für die in der Tabelle 1 aufgeführten Prüfpunkte erforderlichen Prüfsignale werden von dem Prüfsignaloszillator-Schaltkreis in IC502 (siehe Abb. 8) erhalten.
Das Prinzip dieses Schaltkreises ist gleich wie in Modell D-5500, so daß hier keine zusätzliche Beschreibung aufgeführt wird. Die Tabelle 2 zeigt den Oszillatorbetrieb des Mikroprozessors und die Oszillator-Steuerausgangsdaten.

Oszillator-Bedingungen		Oszillator-Betriebs-steuerung (D13)	Oszillator-Frequenz-steuerung	
			D12	D11
Oszillator abgeschaltet		0	–	–
Während Oszillator-Betrieb	1 kHz	1	0	0
	7 kHz	1	0	1
	15 kHz	1	1	1

Tabelle 2

2) Steuerung der Aufnahmeentzerrung

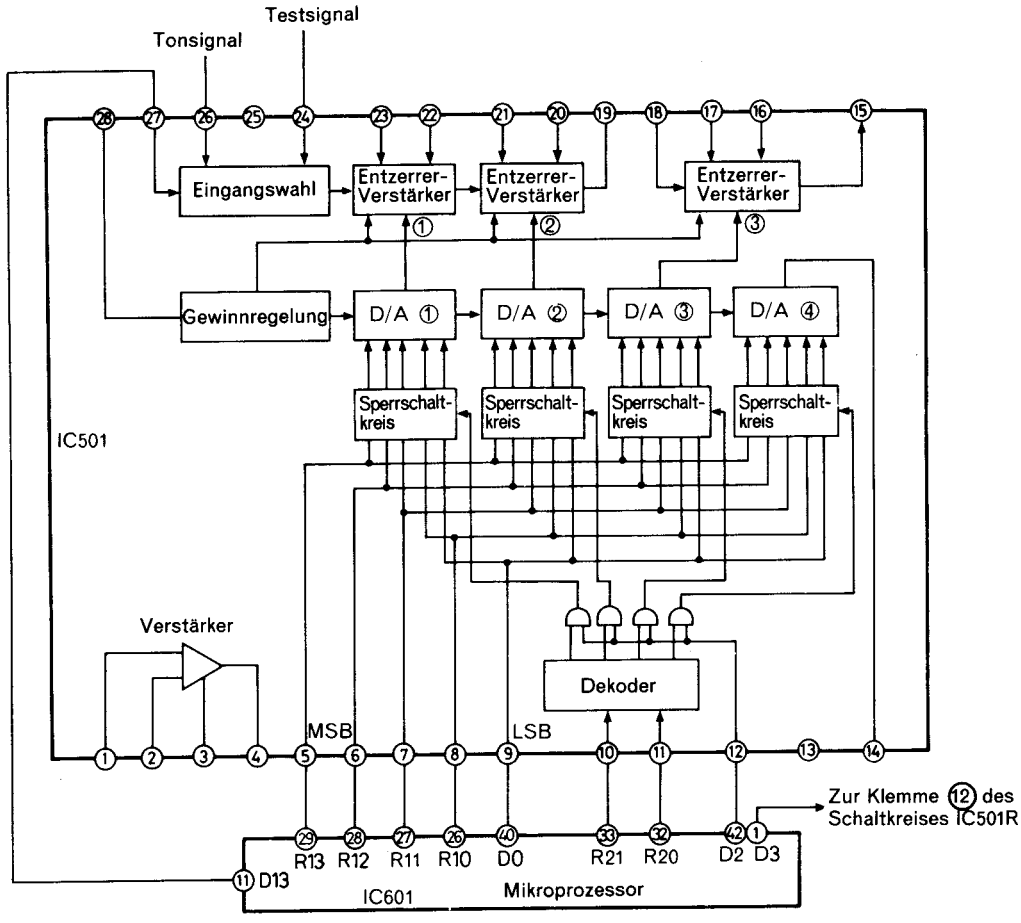


Abb. 9

Ein einziger integrierter Schaltkreis (IC) enthält die diskreten Entzerrungsschaltkreise für niedrige/mittlere/hohe Frequenzen, die Sperrkreise, die Multiplex-Schaltkreise und die Digital/Analog-Wandler für die Aufnahme-Vormagnetisierungs-Regelung, Wiedergabe-Gewinndetektor und den Verstärker für die Wiedergabe-Ausgangsverstärkung, der auch in Modell D-5500 verwendet wird. In Abb. 9 ist der Aufbau dieses IC dargestellt. Das Ausgangssignal des Prüfoszillator-Schaltkreises wird an Klemme ㉖ eingespeist, wogegen das Tonsignal der Eingänge, Mikrofone usw. an Klemme ㉔ anliegt.

Diese Eingangssignale wählen das Prüfsignal während der Prüfung bzw. das Tonsignal während anderer Funktionen aus, da vom Mikroprozessor das Signal für die Prüffunktion an Klemme ㉗ geliefert wird, um diese Signale dem nächsten Entzerrer-Verstärker zuzuführen. Die Entzerrer-Verstärker ① – ③ sind Verstärker mit veränderlichem Gewinn, die die Bandbreite des niedrigen/mittleren/hohen Frequenzbandes mit Hilfe von an die Klemmen ⑯, ⑰, ⑳ – ㉓ angeschlossenen Kondensatoren, Widerständen und Spulen bestimmen und den Gewinn an den Klemmen ⑤ - ⑨ mit Hilfe von 5-Bit Daten steuern.

Der 5-Bit Dateneingang an den Klemmen ⑤ – ⑨ für die Gewinnregelung kommt von einem Digital/Analog-Wandler (D/A① – D/A③). Der Digital/Analog-Wandler ④ wird für das Steuersignal des externen Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreises und des Widergabe-Gewinndetektor-Schaltkreises verwendet. Der Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreis wird von IC501L und der Wiedergabegewinndetektor-Schaltkreis von IC501R gesteuert.

Die für die acht Schaltkreise (linke/rechte Kanäle) den Digital/Analog-Wandlern zuzuführenden Daten erfordern insgesamt 40 Bit. Um die Anzahl der Ein/Ausgagsklemmen auf ein Minimum zu begrenzen, werden die Daten im Zeitmultiplexverfahren übertragen und ansonsten in Sperrkreisen festgehalten.

Die Auswahl des Sperrkreises, welchen die 5-Bit Daten zugeführt werden sollen, wird durch das 2-Bit Entzerrer-Wahlsignal (Klemmen ⑩, ⑪ bestimmt, das einer der vier in diesem Chip enthaltenen Sperrkreis auswählt; ein

1-Bit Kanalwahlsignal (Klemme ⑫ wählt IC501L oder IC501R aus und sorgt so für die zeitliche Dateneingabe. Tabelle 3 zeigt die Sperrkreise und die ausgewählten Daten, die jedem der vier Sperrkreise entsprechen. Klemme ㉘ des IC501 (gezeigt in den Abbildungen 9 und 10) stellt die Ausgangspegeländerung während der schrittweisen Änderung (32 Schritte) der Steuerdaten ein. Um die Schaltgeräusche, die während der Änderung der Daten durch das Betätigen der Bandsortenwähler usw. verursacht werden, zu reduzieren, wird Q602 durch den Steuerausgang der Schaltung zur Vermeidung von Schaltgeräuschen (Klemme ③ des Mikroprozessors gesperrt, um den Spannungsbfall an den beiden Enden von R902 auf ein Minimum zu begrenzen. Der Ausgangspegel ändert in einem einzigen Schritt, bis die Bandposition-Steuerdaten übertragen sind. Nachdem die Datenübertragung beendet ist, wird die Spannung lansgam bis zur Einstellspannung für eine Änderung um einen Schritt angehoben, indem die Ladezeitkonstante von C606 geändert wird.

Die Steuerdaten werden in den nachfolgend aufgeführten Fällen vom Mikroprozessor ausgegeben. Mit anderen Worten, die Steuerdaten werden in dem in IC501 enthaltenen Sperrkreis gehalten. Die Daten-Ausgangsklemmen des Mikroprozessors arbeiten als Tasteneingangsklemmen während der Datenhaltefunktion.

1) Unmittelbar nach dem Einschalten des Netzschalters
2) Unmittelbar nach Betätigung des Bandsortenwählers
3) Während der Bandprüfung
4) Unmittelbar nach Beendigung der Bandprüfung

Abb. 11 zeigt den Zeitablauf für die Datenübertragung für insgesamt acht Schaltkreise des linken und rechten Kanals.

Speicher		Steuerdaten			
		Kanalwahl		Entzerrerwahl	
		D2	D3	R20	R21
Linker Kanal (IC501L)	Entzerrer-Verstärker für niedrigen Frequenz	0→1	0	0	0
	Entzerrer-Verstärker für mittlere Frequenz	0→1	0	1	0
	Entzerrer-Verstärker für hohe Frequenz	0→1	0	0	1
	Aufnahme-Vormagnetisierungs-D/A-Wandler	0→1	0	1	1
Rechter Kanal (IC501R)	Entzerrer-Verstärker für niedrige Frequenz	0	0→1	0	0
	Entzerrer-Verstärker für mittlere Frequenz	0	0→1	1	0
	Entzerrer-Verstärker für hohe Frequenz	0	0→1	0	1
	Wiedergabegewinndetektor-D/A-Wandler	0	0→1	1	1

Tabelle 3

0 → : Wenn Datan von 0 auf 1 geändert werden, werden diese Daten in den Speicher übertragen. Bei "0" befinden sich die Daten im Sperrkreis.

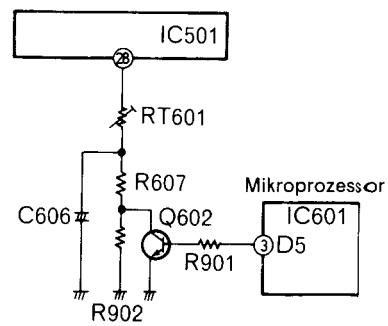


Abb. 10

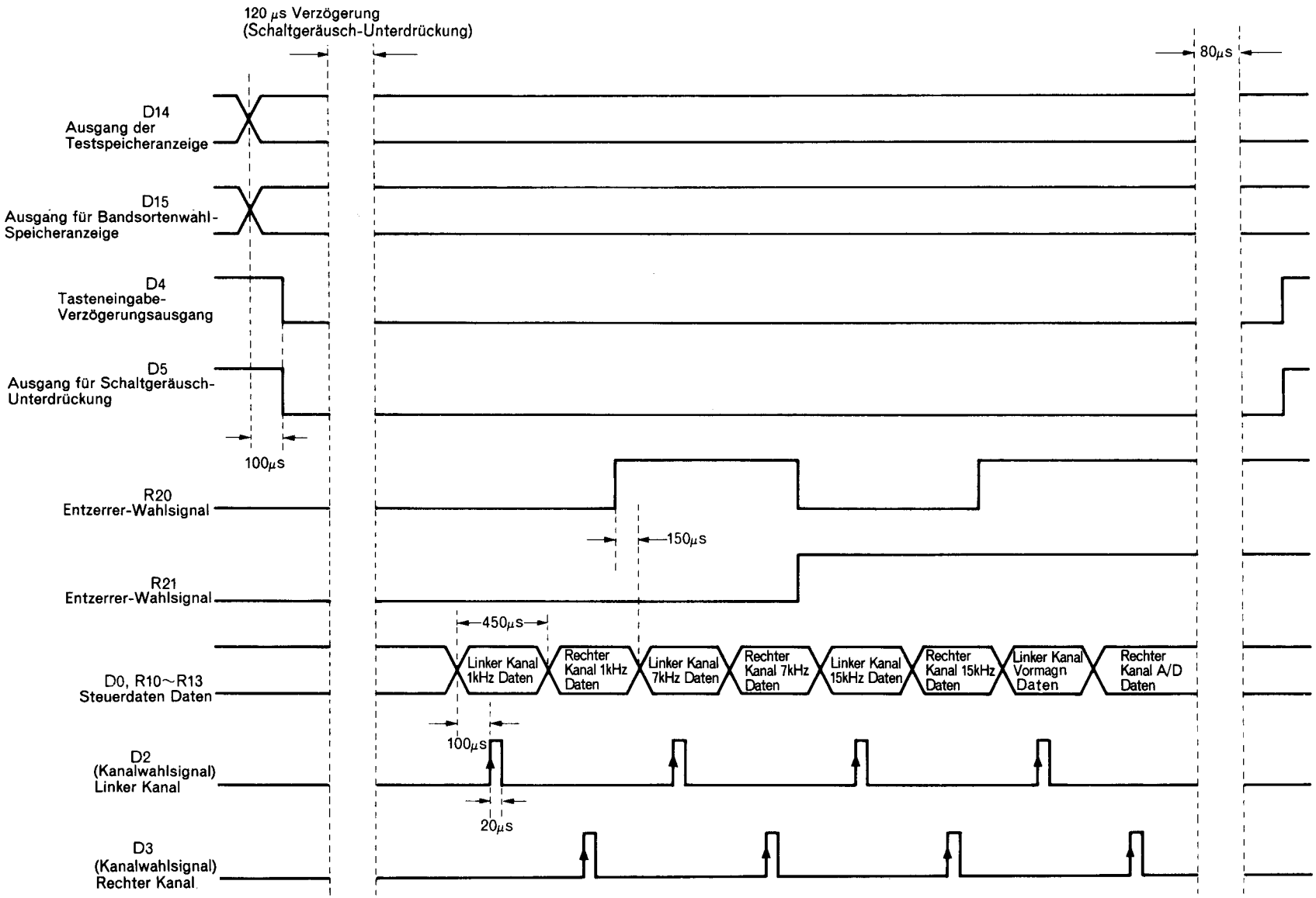

120 µs Verzögerung
(Schaltgeräusch-Unterdrückung)
80µs
D14
Ausgang der
Testspeicheranzeige
D15
Ausgang für Bandsortenwahl-
Speicheranzeige
D4
Tasteneingabe-
Verzögerungsausgang
D5
Ausgang für Schaltgeräusch-
Unterdrückung
100µs
R20
Entzerrer-Wahlsignal
150µs
R21
Entzerrer-Wahlsignal
450µs
D0, R10~R13
Steuerdaten Daten
Linker Kanal 1kHz Daten
Rechter Kanal 1kHz Daten
Linker Kanal 7kHz Daten
Rechter Kanal 7kHz Daten
Linker Kanal 15kHz Daten
Rechter Kanal 15kHz Daten
Linker Kanal Vormagn Daten
Rechter Kanal A/D Daten
100µs
D2
(Kanalwahlsignal)
Linker Kanal
20µs
D3
(Kanalwahlsignal)
Rechter Kanal

Abb. 11

3) Aufnahme-Vormagnetisierungs/Lösch-Schaltkreis

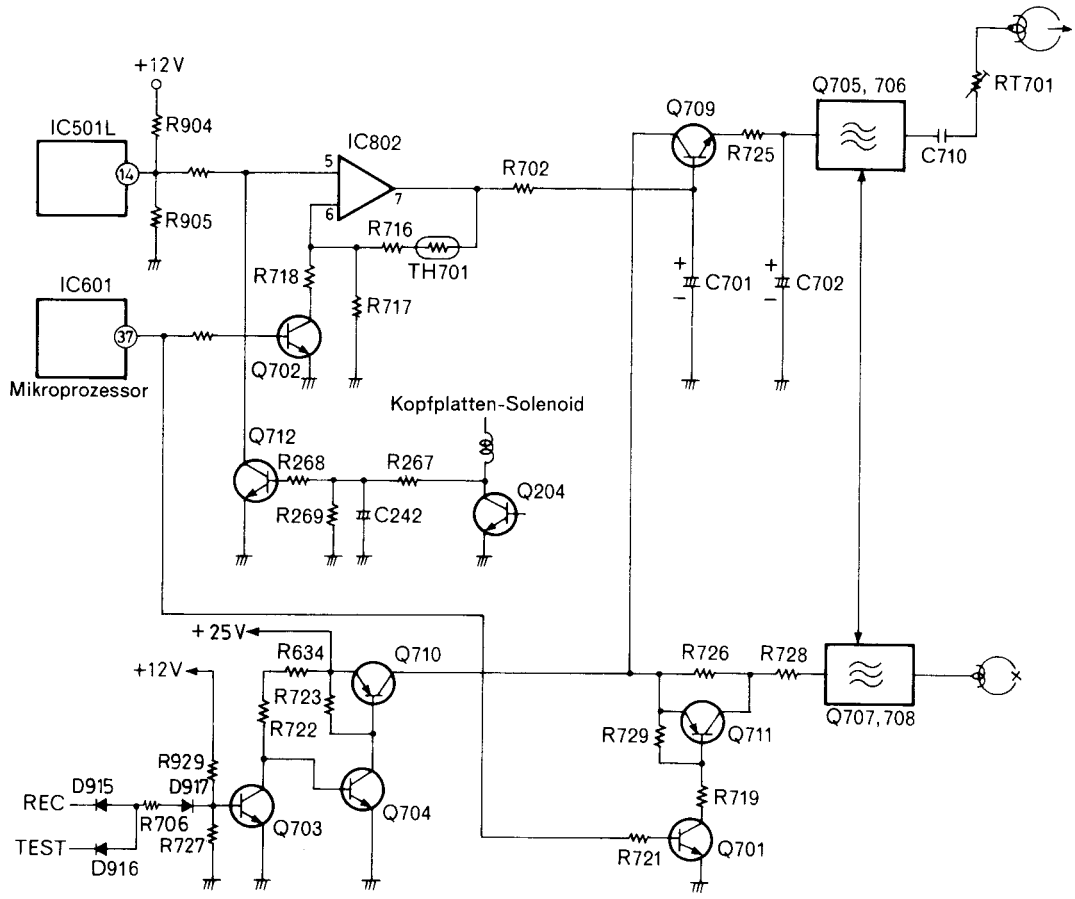


Abb. 12

Der Löschkopf wird durch den aus Q707 und Q708 bestehenden Lösch-Oszillator-Schaltkreis angetrieben. Die Leistung dieses Schaltkreises wurde erhöht, um das für Reineisenband erforderlich hohe Entmagnetisiervermögen zu erhalten. Q711 wird aktiviert (Abb. 12), um den Spannungsabfall an R726 auf ein Minimum zu begrenzen.

Der Lösch-Oszillator-Ausgang wird an die Basis von Q705 und Q706 des Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreises angelegt, um die Schwingung einzuleiten und den Lösch-Oszillator-Schaltkreis und den Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreis zu synchronisieren. Dadurch wird verhindert, daß es zu Schwebungen zwischen den beiden Oszillator-Schaltkreisen kommt und daß Ausgangsänderungen des Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreises den Lösch-Oszillator-Schaltkreis nicht beeinflussen.

Der von Klemme (14) des IC501L als Aufnahme-Vormagnetisierungs-Steuersignal erhaltene Digital/Analog-Ausgang wird an Klemme (5) des IC802 geliefert. Der Ausgang von der Klemme (7) des IC802 wird mit Hilfe des Thermistors (TH701) und den Widerstände R716, R717 geteilt. Der Spannungsabfall an R717 wird an die Eingangsklemme für Gegenkopplung des IC802 angelegt.

Der Thermistor (TH701) erhöht die Aufnahme-Vormagnetisierung mit abnehmender Temperatur, um für die von der Temperatur abhängigen Eigenschaften des Tonkopfes zu kompensieren. V_B von Q709 wird durch des Ausgang von IC802 gesteuert, um die Versorgungsspannung des Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreises zu ändern. Q702 wird leitend und die Gegenkopplung mit IC802 wird reduziert, um die Aufnahme-Vormagnetisierung bei der Verwendung von Reineisenband zu erhöhen.

Der Löschkreis arbeitet weiter und nur der Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkries schaltet ab, um Rauschstörungen während der Aufnahme/Pausenfunktion zu reduzieren. Dabei wird der Muting-Transistor (Q712) des Aufnahme-Vormagnetisierungs-Steuersignals durch das Kollektorpotential des Kopfplatten-Steuertransistors (Q204) gesteuert. Während der Pausenfunktion arbeitet das Kopfplatten-Solenoid nicht, so daß Q204 sperrt. Q712 wird zu diesem Zeitpunkt durch das hohe Kollektorpotential von Q204 leitend gemacht, so daß der Aufnahme-Vormagnetisierungs-Steuerausgang von IC802 auf etwa 0 V abfällt. Q709 sperrt und nur der Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreis wird abgeschaltet.

4) Tasteneingabe-Schaltkreis/Tasteneingabe-Verzögerungs-schaltkreis

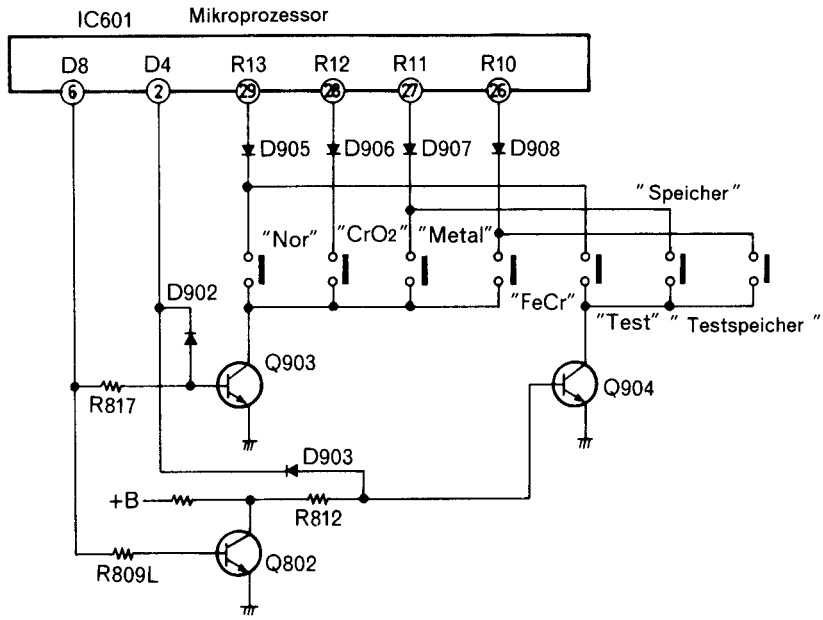


Abb. 13

Tasteneingabe

Der Zusammenhang zwischen des sieben verschiedenen Tasteneingaben und den 4-Bit Tasteneingaben vom Mikroprozessor sind in Tabelle 4 aufgeführt. Diese Eingaben werden erhalten, indem die linken/rechten Signalausgänge von D8 des Mikroprozessors synchronisiert werden. Das L/R-Auswahlsignal wird alle 20 ms umgekehrt; Q903 (Abb. 13) wird bei einem hohen Potential leitend, so daß die in Tabelle 4 gezeigten Tasteneingaben (Punkt (1) - (4) festgestellt werden. Bei einem niedrigen Potential wird Q904 leitend, wodurch die in Tabelle 4 gezeigten Tasteneingaben (Punkt (5) - (7)) aufgespürt werden. Q903 und Q904 arbeiten gegenläufig, damit die Tasteneingaben nicht überlappen. Wenn zwei oder mehrere Tasteneingaben an einem 4-Bit Eingang anliegen, dann wird der Befehl übergangen.

Punkt	Tasteneingabe	L/R-Ausgang	Tasteneingabe-Code			
		D8	R13	R12	R11	R10
1	Normal	1	0	1	1	1
2	CrO_2	1	1	0	1	1
3	Reineisenband	1	1	1	0	1
4	FeCr	1	1	1	1	0
5	Prüfung	0	0	1	1	1
6	Testspeicher	0	1	1	0	1
7	Speicher	0	1	1	1	0

Tabelle 4

Tasteneingabe-Verzögerung

Die Tasteneingabeklemmen R10 - R13 werden gleichzeitig auch als Daten-Ausgangsklemmen für Aufnahmmentzerrung/Vormagnetisierung und A/D-Steuerung verwendet. Die Tasteneingabe wird während der Ausgabe von Daten verzögert. Die Ausgangsklemme (2) des in Abb. 13 gezeigten IC601 weist während der Datenausgabe von den Klemmen R10 – R13 ein niedriges Potential auf, so daß Q903 und Q904 sperren, wodurch die Tasteneingabe verzögert wird.

5) Prüfungsablaufanzeige

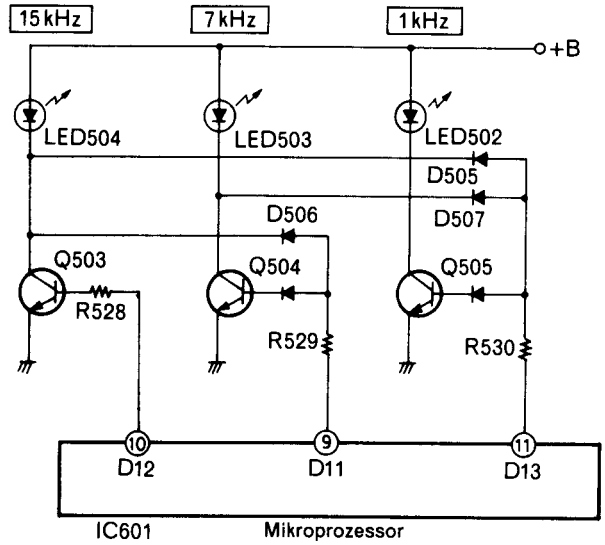


Abb. 14

Der Ablauf der in Tabelle 1 gezeigten Prüfvorgänge (1)-(13) wird mit Hilfe der Prüfungsablaufanzeigen (1 kHz, 7 kHz, 15 kHz) angezeigt. Ein 3-Bit Signal wird vom Mikroprozessor erhalten, wie es in Tabelle 5 gezeigt ist, um die in Abb. 14 dargestellten Prüfungsablaufanzeigen anzusteuern.

Prüfanzeigen	Steuerdaten		
	D13	D11	D12
1 kHz	1	0	0
7 kHz	1	1	0
15 kHz	1	1	1

Tabelle 5

Wenn die in Tabelle 5 gezeigten Steuerdaten "1" betragen, dann leuchtet die diesem Ausgang entsprechende Leuchtdiode (LED) auf. Eine Anzeige der höheren Frequenz leuchtet zuerst auf und verhindert dadurch, daß eine andere Anzeige für niedrige Frequenz aufleuchtet. Die 1 kHz Anzeige leuchtet auf, wenn das Ausgangssignal D13 des Mikroprozessors gleich "1" ist; der Ausgang D13 muß aber ebenfalls "1" betragen, damit die 7 kHz oder 15 kHz Anzeige aufleuchtet. Um daher ein gleichzeitiges Aufleuchten der 1 kHz Anzeige zu vermeiden, wird der Ausgang "1" über D507 und Q504 oder aber über D505 und Q503 auf "0" gestellt, um die 7 kHz bzw. die 15 kHz Anzeige aufleuchten zu lassen. Nach dem gleichen Funktionsprinzip wird verhindert, daß das Steuersignal D11 der 7 kHz Anzeige diese einschaltet, wenn die 15 kHz Anzeige leuchtet.

6) Laufwerk-Ein/Ausgangssteuerung während der Bandprüfung

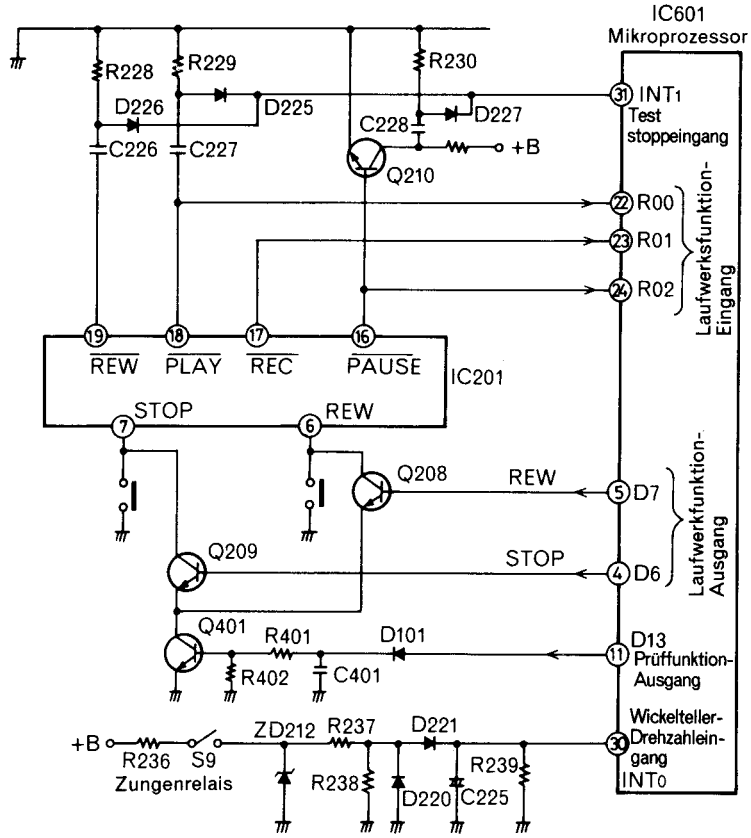


Abb. 15

① Laufwerksfunktion-Eingang

Die Laufwerksfunktion wird durch den Funktionsausgang ($\overline{\text{PLAY}}$, $\overline{\text{REC}}$, $\overline{\text{PAUSE}}$) des in Abb. 15 gezeigten IC201 aufgespürt, wenn die Prüfung beginnt. Ist das Laufwerk ein- bzw. auf Aufnahme geschaltet, dann setzt die Prüffunktion ein. Der zu diesem Zeitpunkt vorhandene Laufwerksfunktion-Eingang ergibt die folgenden Daten:

R00 ($\overline{\text{PLAY}}$) : 0
R01 ($\overline{\text{REC}}$) : 0
R02 ($\overline{\text{PAUSE}}$) : 1

② Aufspüren der Wickelteller-Umdrehungsimpulse

Die Drehung des Wickeltellers verursacht Impulse, die über das Zungenrelais des Wickelteller-Umdrehungsdetektors und einen Zeitkonstanten-Schaltkreis ausgegeben werden. Diese Impulse werden an Klemme (30) des Mikroprozessors angelegt und dort gezählt. Anhand der gezählten Impulse kann die während der Bandprüfung abgelaufene Bandlänge ermittelt werden, um nach der Prüfung das Band wieder bis zum Beginn der Prüfung rückspulen zu können.

③ Teststoppeingang

Dieser Eingang unterbricht die Prüffunktion, wenn die Rücklauf-, Stopp- oder Pausentaste während der Bandprüfung gedrückt wird.

Gerätefunktion	IC201 Funktionsausgang		
	$\overline{\text{PLAY}}$	$\overline{\text{REW}}$	$\overline{\text{PAUSE}}$*
Während der Prüfung	0	1	0
Wenn die Stopptaste während der Prüfung betätigt wird	0→1	1	0
Wenn die Rücklauftaste während der Prüfung betätigt wird	0→1	1→0	0
Wenn die Pausentaste während der Prüfung betätigt wird	0→1	1	0→1

Tabelle 6

* Hier sind die Werte aufgeführt, die durch Q210 umgekehrt werden, bevor sie dem Differentialschaltkreis zugeführt werden.

Der Rücklauf-, Stopp- oder Pausenfunktion-Ausgang des in Abb. 15 gezeigten IC201 wird an den aus R228 - R230 und C226 - C228 bestehenden Differentialschaltkreis geliefert. Der Ausgang der einzelnen Differentialschaltkreise wird mittels D225 - D227 auf UND-Logik geschaltet und an INT1 des Mikroprozessors geliefert. Tabelle 6 zeigt die Ausgangsänderung, wenn die Stop-, Rücklauf- oder Pausen-

taste während des Prüfvorganges gedrückt wird.
Ein positiver Impuls wird an der Klemme erzeugt, dessen Ausgang von 0 auf 1 ändert; dieser Impuls unterbricht die Prüffunktion.

④ Laufwerk-Steuerausgang

Dieser Ausgang entspricht dem Rücklauf- und Stoppbefehl (an der Position des Prüfbeginnes) nach Beendigung der Prüfung. Q401 ist nur dann leitend, wenn an der Prüffunktion-Ausgangsklemme (11) des Mikroprozessors ein hohes Potential anliegt (d.h. nur während der Prüfung), und erdet die Emitter von Q208 und Q209, um Fehlbetrieb zu vermeiden, wenn statische Elektrizitätsimpulse in Q208 und Q209 gelangen.

7) Tastenanzeige

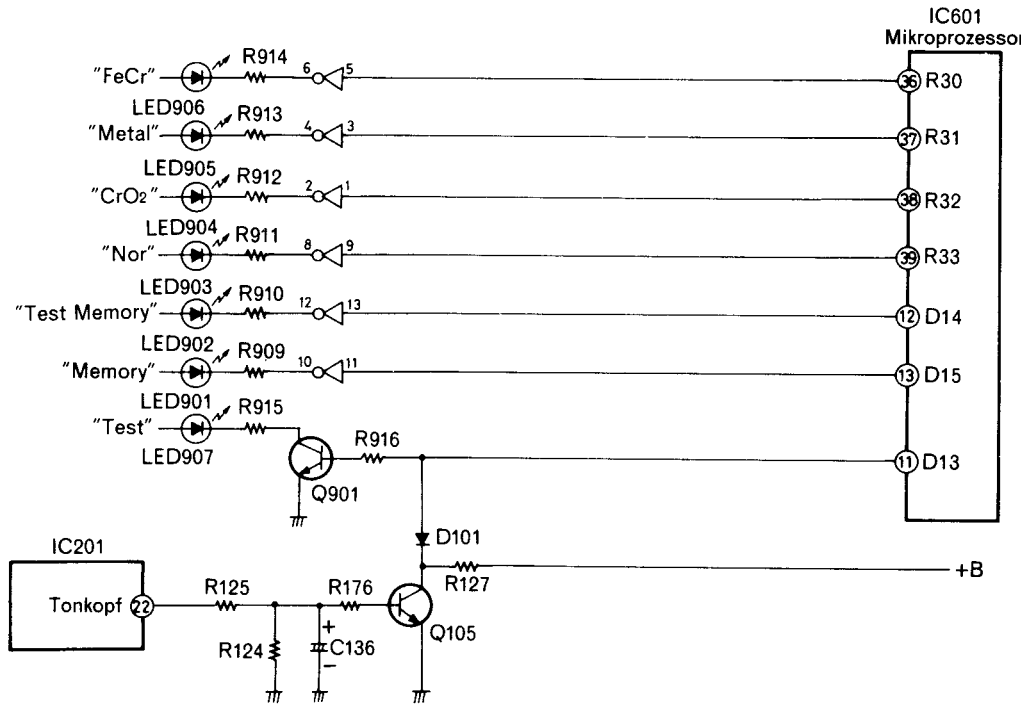


Abb. 16

Abb.16 zeigt den Tastenanzeigen-Schaltkreis für die Tasteneingänge. FeCr-, Reineisenband- und CrO_2 -Ausgänge der Klemmen (36) – (38) des Schaltkreises IC601 entsprechen den Wahlsignalen für Aufnahme-, Wiedergabeentzerrung und Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreis bzw. den Anzeigen-Steuersignalen. Das Prüffunktion-Ausgangssignal weist einen hohen Pegel auf, bis das Tonkopfplatten-Solenoid nach Beginn der Bandprüfung stoppt. Q105 spürt den Steuerausgang des Tonkopfplatten-Solenoid auf und steuert des Prüffunktionausgang.

8) Widergabegewinn-Detektorschaltkreis

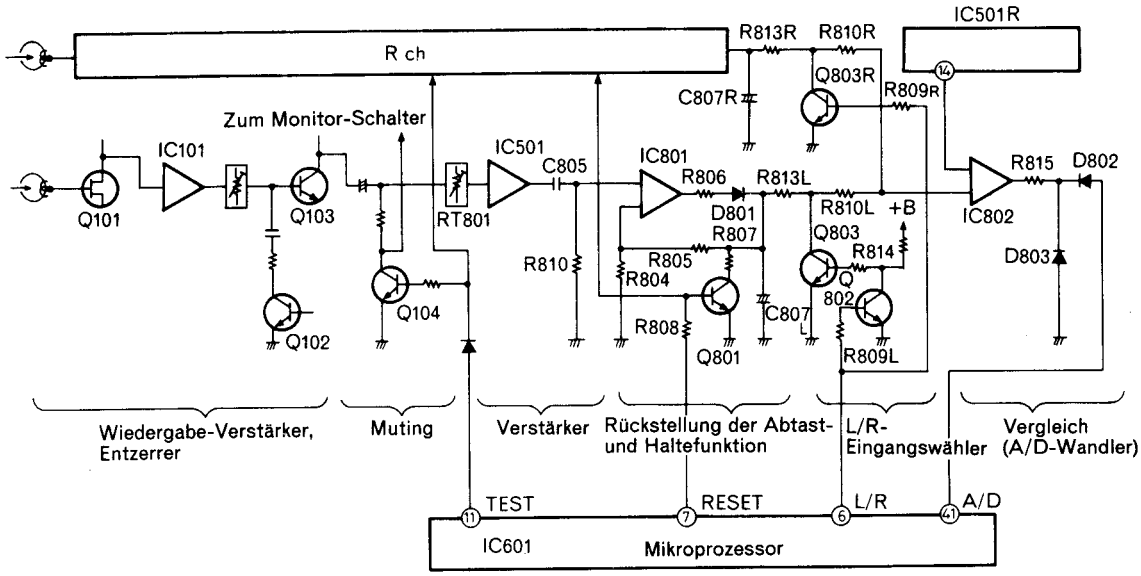


Abb. 17

Der Wiedergabegewinn-Detektorschaltkreis liefert die Steuerdaten für die Aufnahme-Entzerrungs- und Aufnahme-Vormagnetisierungs-Schaltkreise (für das Aufnehmen des Prüfsignals), spürt den Wiedergabeausgang auf und wandelt das Analogsignal in ein Digitalsignal um. Abb. 17 zeigt den Wiedergabegewinn-Detektorschaltkreis. Der Schaltkreis besteht aus einem Verstärker, einem Abtast- und Halteschaltkreis, einem L/R-Eingangswahl-Schaltkreis und einem Vergleichsschaltkreis (A/D-Wandler), wobei der Mikroprozessor die folgenden Steuerungen durchführt.

① Bedämpfen des Monitorsignals

Macht Q104 während der Bandprüfung leitend und bedämpft das Monitorsignal.

② Rückstellung des Abtast- und Halteschaltkreises

Die Ladung von C807 wird vor der Durchführung der in Tabelle 1 aufgeführten Prüfpunkte (1) – (14) entladen, indem Q801 aktiviert wird. R806 vermeidet Schwingungen während der Rückstellung.

③ L/R-Eingangswahl

Die Eingangswahl des Vergleichsschaltkreises wird durchgeführt, um den Wiedergabeausgang für beide L/R-Kanäle aufspüren zu können. Das L/R-Wahlsignal von IC601 wird durch den Inverter Q802 umgekehrt und steuert den Muting-Transistor (Q803L) des Wiedergabeausganges für den linken Kanal. Der Muting-Transistor (Q803R) wird direkt durch das L/R-Wahlsignal gesteuert. Q803L und Q803R arbeiten daher gegenläufig. Wenn das L/R-Wahlsignal "1" beträgt, dann wird der Wiedergabeausgang des linken Kanals gewählt; wenn dagegen das L/R-Wahlsignal gleich "0" beträgt, dann wird der Wiedergabeausgang des rechten Kanals gewählt. Wenn die Ladung von C807L gleich V_{1L} beträgt, dann kann die Vergleichseingangsspannung (V_{OL}) für den linken Kanal wie folgt berechnet werden.

$$V_{OL} = V_{1L} \times \frac{R810R}{R813 + R810L + R810R}$$

Die Vergleichseingangsspannung des rechten Kanals wird auf die gleiche Weise erhalten.

④ D/A-Steuerung

Die 5-Bit Daten werden an IC501R geliefert, um eine programmierbare Vergleichsspannung für das Wiedergabe-Eingangssignal des Komparators (IC801) zu bilden.

Ein D/A-gewandelter Gleichspannungsausgang wird über Klemme (14) dem Komparator eingespeist. Der Vergleichsausgang zwischen dem Wiedergabeeingang und dem D/A-Wandler wird mit jeder Erhöhung der 5-Bit Daten um einen Schritt abgelesen. Daten werden addiert, bis die beiden in Abb. 18 gezeigten Eingangsspannungen übereinstimmen. Der Vergleichsausgang nimmt ein niedriges Potential an und erreicht danach wiederum ein hohes Potential.

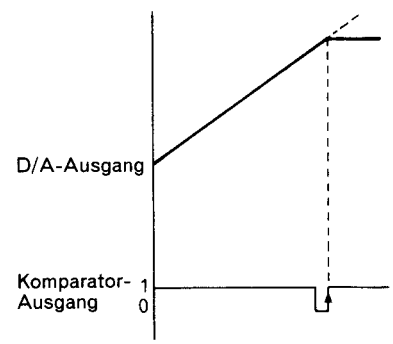


Abb. 18

5. Drehstrom-Unitorque-Motor

(1) Beschreibung der Konstruktion

Abb. 19 zeigt den Aufbau des Drehstrom-Unitorque-Motors. Der Rotor besteht aus einem Hauptkörper, der für ein ausreichendes Massenträgheitsmoment sorgt, und einem in acht Pole aufgeteilten Scheibenmagnet. Der Stator besteht aus einem Joch (das den Magnetkreis schließt), einer Statorwicklung, einer Grundplatte für die Statorwicklung, einer Stütze und einer oberen Abdeckung. Der Rotor und der Stator sind mit einer in Lager geführten Welle verbunden, an der die Zahnräder eines Frequenzgenerators für die Drehzahlregelung angebracht sind. Die Statorwicklung besteht aus kugelförmigen Spulen, die in Dreiphasen-Y-Schaltung in zwei Reihen geschaltet sind.
Hall-Elemente werden für den Positionsdetektor des Rotors verwendet (drei Hall-Elemente sind in die Spule eingebaut).

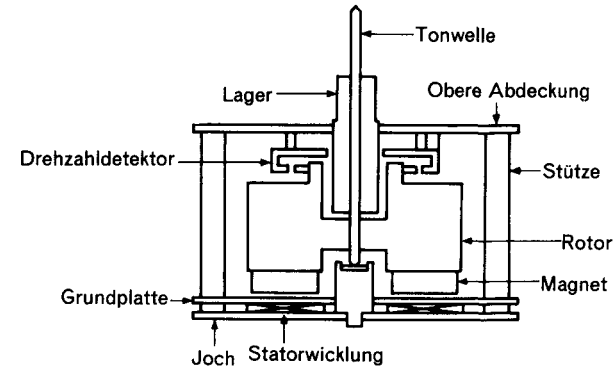


Abb. 19 Konstruktion des Dreiphasen-Unitorque-Motors

(2) Motor-Antriebsschaltkreis

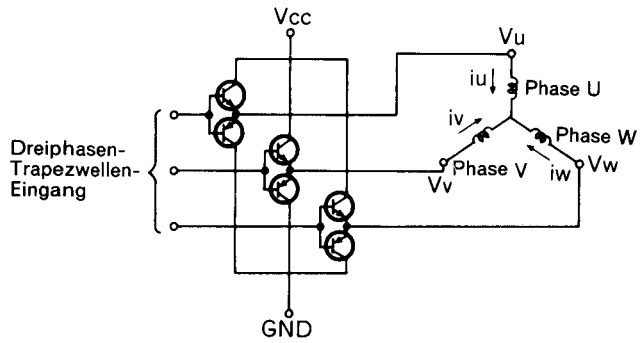


Abb. 20

Das Antriebssystem verbindet ein Ende der Dreiphasen-Statorwicklung in Sternschaltung und das andere Ende in Dreiphasen-Y-Schaltung mit dem in Abb. 20 gezeigten Transistor, um die Stromversorgung für beide Drehrichtungen von einer einzigen Stromquelle vornehmen zu können.
Der Antrieb erfolgt mit Hilfe einer Sinuswelle, die für geringste Drehmomentschwankungen und externe Störungen (Betriebsgeräusche oder Vibrationen) sorgt. Die unregelmäßige Empfindlichkeit des Hall-Elementes des Rotor-Ausgangsspannung sind relativ groß, so daß das vom Hall-Element des Positonsdetektors erhaltene Sinuswellen-Positionsdetektorsignal gemäß Abb. 22 und Abb. 23 mit Hilfe des oberen und unteren Bezugspotentials begrenzt wird, wodurch sich eine Trapezwelle ergibt, die der Statorwicklung eingespeist wird. Da der Vormagnetisierungsstrom des Hall-Elementes von den zwei (oberer/unteren) Bezugsstromstärken geliefert wird, kann ein der Differenz zwischen den beiden Bezugspotentialen proportionales Positionssignal erhalten werden. Das Ergebnis ist, daß die Wellenform nicht ändert, wenn die Potentialdifferenz und die Amplitude der an die Statorwicklung gelieferten Trapezwelle ändert. Die Auswahl des Antriebsstromes erfolgt aber nicht so schnell, so daß externe Störungen (Rauschen oder Vibrationen) klein gehalten werden. Die

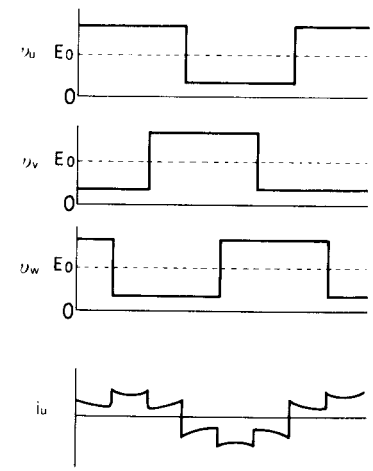


Abb. 21 Dreiphasen-Trapezwelle und Strom angelegt an den Treiberkreis

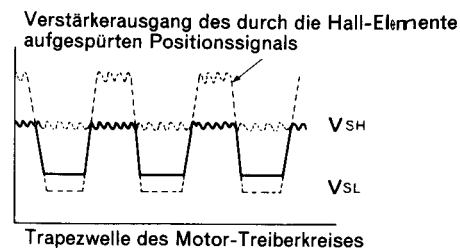


Abb. 22 Tatsächliche Trapezwelle

Dreiphasen-Antriebsspannung wird an dem gemeinsamen Bezugspotential abgeschnitten, wodurch sich eine gleichmäßige Amplitude ergibt, die nicht durch die unregelmäßige Empfindlichkeit des Hall-Elementes beeinflußt wird. Das untere Bezugspotential ist durch die Zenerdiode festgelegt, wogegen das obere Bezugspotential durch das Steuersignal verändert wird. Das neutrale Potential der Trapezwelle ändert in Abhängigkeit von den Steuersignalschwankungen, wobei jedoch das Potential an der Ausgangsklemme des Hall-Elementes immer auf dieses neutrale Potential ändert, wodurch die Wahlposition des Stromes nicht verändert wird.

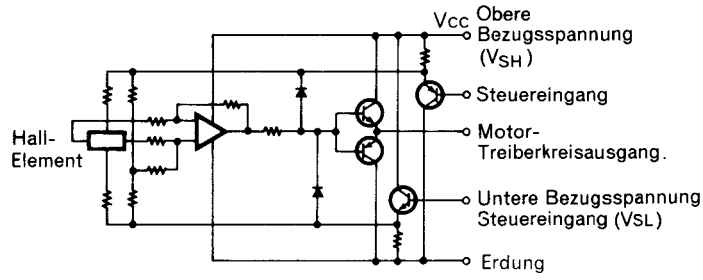


Abb. 23 Positionsdetektor des Phasen- und Treiberkreises

(3) Drehzahlregelung

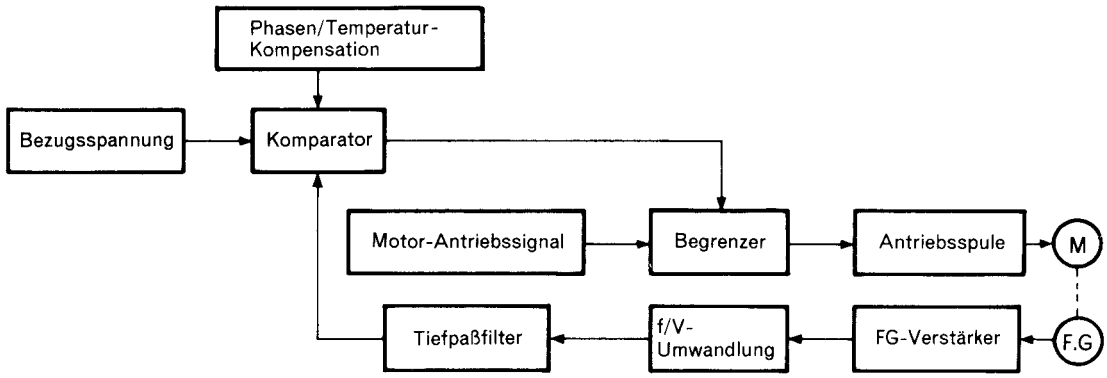


Abb. 24

1) Drehzahldetektor

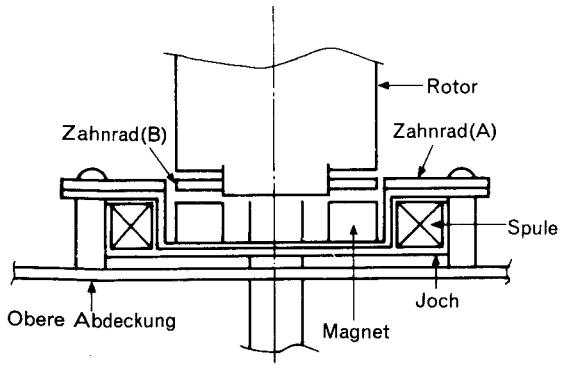


Abb. 25

Für die Drehzahlregelung wird ein Detektorsystem verwendet, das mit einer Spule ausgerüstet ist. Diese Spule stellt Änderungen des magnetischen Widerstandes mit Hilfe von Zahnrädern fest. Der Magnetfluß in Abb. 25 strömt über das Zahnrad (B), das am Rotor befestigt ist, das an der oberen Platte angebrachte Zahnrad (A) und das Joch, wodurch aufgrund des Abstandes zwischen dem Zahnrad (A) und dem Zahnrad (B) ein magnetischer Widerstand erzeugt wird.

Wenn das Zahnrad (A) und das Zahnrad (B) an dem in Abb. 26 gezeigten Punkt Ⓐ angeordnet sind, ist der Abstand am geringsten, so daß der magnetische Widerstand abnimmt. Sind die Zahnräder an Punkt Ⓑ angeordnet, dann ist der Abstand größer, so daß der magnetische Widerstand zunimmt. Da das Zahnrad 68 Zähne aufweist, ändert die Magnetfeldstärke 68-mal pro Umdrehung des Rotors. Diese Magnetfeldänderung beträgt bei Nenndrehzahl 412 Hz und wird durch die Spule gemessen.

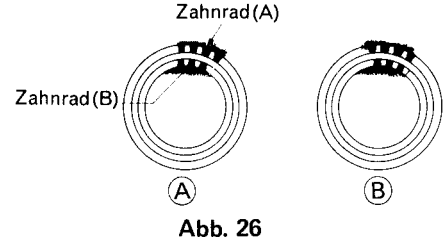


Abb. 26

2) f/v-Umwandlung

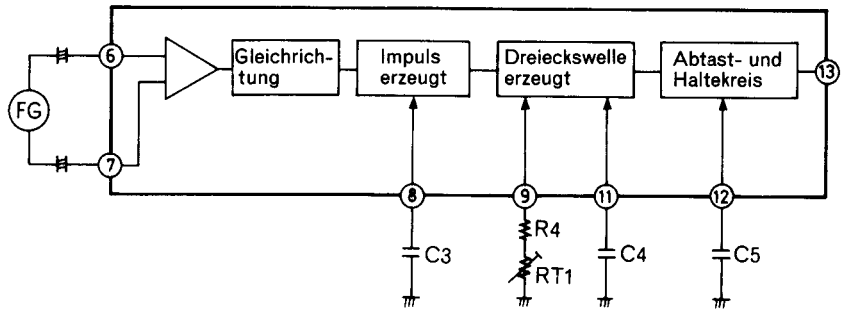


Abb. 27

Das durch die Spule festgestellte FG-Signal wird dem IC HA-11713 der Servo-Regelung zugeführt, verstärkt und gleichgerichtet und im Impulsgenerator in eine Dreieckswelle umgewandelt. Die Impulsbreite wird dabei durch den an Klemme (9) angeschlossenen Widerstand und den an Klemme (11) angeschlossenen Kondensator bestimmt. Nach der Rückstellung des nächsten Schaltkreises zur Erzeugung einer Dreieckswelle durch den Entladeimpulse, wird der an die Klemme (11) angeschlossene Kondensator bis zur Eingabe des nächsten Entladeimpulses aufgeladen. Das Aufladen/Entladen wird dadurch mit der Eingabe jedes Entladeimpulses wiederholt, so daß eine Dreieckswellenspannung entsteht.

Diese Dreieckswellenspannung wird durch den nächsten Abtast- und Haltekreis angehalten und über Klemme (13) ausgegeben.

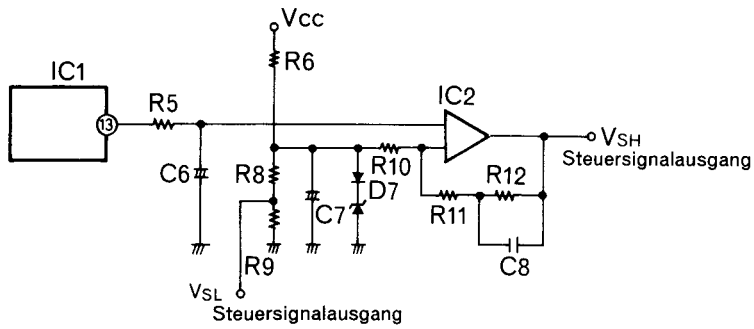


Abb. 28

3) Komparator

Das von Klemme (13) des IC1 abgenommene f/v-gewandelte Signal wird durch das aus R5 und C6 gebildete Tiefpaßfilter (Abb. 28) geführt und nach der Phasen- und Temperaturkompensation im nächsten Differentialverstärker verglichen.

Die Bezugsspannung wird durch die Zener-Diode (ZD1) stabilisiert, wogegen die Diode (D7) für die Temperatur-Kompensation dient. Für die Phasen-Kompensation wird der Frequenzgang des Verstärkers (IC2) durch R11, R12 und C8 bestimmt. Die Grenzfrequenz der Servo-Schleife beträgt etwa 25 Hz, wobei der Schleifengewinn erhöht wird. Der Gewinn an der Drehzahldetektor-Frequenz von 412 Hz wird dagegen aufgrund einer verzögerten Kompensation auf ein Minimum begrenzt.

Der Abschnitt der oberen Begrenzung des durch das Hall-Element aufgespürten und verstärkten Positionssignals (Abb. 22) wird durch diesen Ausgang (V_{SH}) bestimmt. Die Bezugsspannung wird durch R8 und R9 weiter geteilt, So daß der Spannungsabfall (V_{SL}) an R9 als Abschnitt der unteren Begrenzung angenommen werden kann.

<table>
<tr><th rowspan="2">Klemmen-Nr.</th><th rowspan="2">Klemmen-Symbol</th><th rowspan="2">Klemmen-Bezeichnung</th><th colspan="2">Klemmenfunktion</th></tr>
<tr><th>Andere als Prüffunktion</th><th>Prüffunktion</th></tr>
<tr><td>1
42</td><td>D3
D2</td><td>Kanalwahl und Daten-schreibsignal-Ausgang</td><td rowspan="2">Ausgabe erfolgt nur bei Betätigung einer anderen Bandsorten-Wahltaste.</td><td rowspan="2">Eingabepostionen für IC501 für zwei Datenarten (niedrige/ mittlere/hohe Frequenz Entzerrer-Daten x 2 Kanäle, Vormagnetisierungsdaten, A/D-Daten); Ausgang von Klemmen ㉖ – ㉙, ㊵ des IC501 wird durch R20 und R21 bestimmt; Eingabe in IC501 für linken/rechten Kanal wird durch D3 (rechter Kanal) oder D2 (linker Kanal) ausgewählt. Die Eingabe erfolgt, wenn D3 oder D2 von 0 auf 1 ändert.
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">Typ der Ausgabedaten</th><th colspan="4">Steuerdaten</th></tr>
<tr><th colspan="2">Kanalwahldaten</th><th colspan="2">Entzerrerwahldaten</th></tr>
<tr><th>D2</th><th>D3</th><th>R20</th><th>R21</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Linker Kanal</td><td>Entzerrer für niedrige Frequenz</td><td>0→1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Entzerrer für mittlere Frequenz</td><td>0→1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Entzerrer für hohe Frequenz</td><td>0→1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Vormagnetisierung</td><td>0→1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Rechter Kanal</td><td>Entzerrer für niedrige Frequenz</td><td>0</td><td>0→1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Entzerrer für mittlere Frequenz</td><td>0</td><td>0→1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Entzerrer für hohe Frequenz</td><td>0</td><td>0→1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>A/D-Wandler</td><td>0</td><td>0→1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
0→1: Gleich wie links.</td></tr>
<tr><td>32
33</td><td>R20
R21</td><td>Entzerrer-Wahlsignal-Ausgang</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D4</td><td>Tasteneingabe-Verzögerungsausgang</td><td></td><td>Verzögert das Umschalten der Prüf-, Speicher-, Bandsorten-Wahltasten usw. während der Bandprüfung (0: Verzögerung).</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D5</td><td>Ausgang für Schaltgeräusch-Unterdrückung</td><td>Vermeidet Rauschen im Sperrkreis von IC501, wenn die Daten während der Prüfung geändert werden oder wenn eine andere Bandsorten-Wahltaste gedrückt wird.
(1: Rauschunterdrückung)</td><td>Gleich wie links.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>D6</td><td>Stopsignal-Ausgang</td><td></td><td>Gibt das Stopsignal in die Logikschaltung ein, um die Funktion des Bandlaufwerkes zu verzögern, wenn das Band bis zum Prüfbeginn zurückgespult wird oder wenn der Netzschalter bei einer unter den vorgeschriebenen Wert abgesunkenen Batteriespannung eingeschaltet wird (R03 auf 0 Potential).
(1: STOP)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>5</td><td>D7</td><td>Rücklauf-signal-ausgang</td><td></td><td>Gibt das Rücklauf-signal in die Logikschaltung ein, um das Band bis zum Beginn der Bandprüfung zurückzuspulen, nachdem die Entzerrungs-und Vormagnetisierungsprüfungen beendet wurden.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>D8</td><td>L/R-Wahlausgang</td><td></td><td>Wählt den Eingang des rechten und linken Kanals während der Wiedergabegewinn-Bestimmung aus.
1 : Linker Kanal
0 : Rechter Kanal</td></tr>
<tr><td>7</td><td>D9</td><td>A/D-Rückstellausgang</td><td></td><td>Stellt den Abtast- und Halteschaltkreis oder den Wiedergabegewinn-detektor zurück, bevor die Entzerrungs-Prüfung (niedrige/mittlere/hohe Frequenz) und die Vormagnetisierungs-Prüfung durchgeführt werden. (1 : Rückstellung)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>D10</td><td>Prüfoszillator-Steuerausgang</td><td></td><td>Steuert die Funktion des Prüfoszillator-Schaltkreises. (1 : Oszillator arbeitet, 0 : Oszillator abgeschaltet)</td></tr>
<tr><td>9
10</td><td>D11
D12</td><td>Prüfoszillatorfrequenz-Steuerausgang</td><td></td><td>Ändert die Frequenz des Prüfoszillators in Abhängigkeit von dem zu prüfenden Schaltkreis.
<table>
<tr><th rowspan="2">Oszillatorfrequenz</th><th colspan="2">Steuerdaten</th></tr>
<tr><th>D11</th><th>D12</th></tr>
<tr><td>1 kHz</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>7 kHz</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>15 kHz</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>11</td><td>D13</td><td>Prüffunktion-Ausgang</td><td></td><td>Gibt das Prüffunktionssignal aus und zwar vom Beginn der Bandprüfung bis zur Beendigung des Rückspulens. (1 : Prüffunktion)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>D14</td><td>Testspeicher-Anzeigeausgang</td><td>Gibt 1 aus, wenn die Testspeichertaste gedrückt wird und Prüfdaten für die eingestellte Bandsorte vorhanden sind.</td><td>Gibt 1 nach Beginn der Bandprüfung aus.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>D15</td><td>Speicher-Anzeigeausgang</td><td>Zeigt an, ob die Prüfdaten für die gedrückte Bandsorten-Wahltaste im Speicher gespeichert sind oder nicht. Falls keine Daten vorhanden sind, blinkt die Anzeige.</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>DNC</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>RESET</td><td>Rückstelleingang</td><td>Eingangssignal, das den Start des Programmes anzeigt, wenn die Spannung (+5V) an den Mikroprozessor angelegt wird oder die Schutzfunktion der Batterie freigegeben wird.
(1→0 : Rückstellfunktion)</td><td></td></tr>
</table>

16	GND	Erdung		
17 18	OSC 1 OSC 2	Einstelleingang für Zeituhr-Oszillator-frequenz	Die Zeitimpuls-Oszillatorfrequenz im Mikroprozessor wird durch den Widerstand (91 kOhm) bestimmt, der zwischen diesen Klemmen angeschlossen ist.	
19	CE	Eingang für Speicher-Schutzfunktion	Dieser Eingang sorgt für den Schutz Daten, die vor dem Abschalten des Netzschalters eingestellt waren. (0: Datenschutzfunktion)	
20	$\overline{\text{TEST}}$		Hier liegt immer Vcc an.	
21	Vcc	Spannungseingang		
22	R00	Wiedergabefunktions-Eingang	Wiedergabe: R00 = 0	Die Prüfung kann durchgeführt werden, wenn der Eingang wie folgt ist.
23	R01	Aufnahmefunktions-Eingang	Aufnahme: R01 = 0	R00: 0 R01: 0 } Aufnahmefunktion R02: 1
24	R02	Pausenfunktions-Eingang	Pause: R02 = 0	
25	R03	Spannungseingang für Speicherschutzfunktion	Vergleicht die Spannung der Speicherschutzbatterie mit der Bezugsspannung, wenn der Netzschalter eingeschaltet ist. Gibt 1 ein, wenn die Batteriespannung höher als die Bezugsspannung ist, bzw. 0, wenn die Batteriespannung niedriger ist.	
26 27 28 29 10	R10 R11 R12 R13 00	Ausgang für Aufnahme-Vormagnetisierungs-Daten und Tasten-eingabe-Eingang	Acht Arten von Prüf- oder Speicherdaten werden synchron mit den Wahlsignalen von ①, ㊷, ㉜ und ㉝ ausgegeben, wenn der Netzschalter eingeschaltet ist oder ein anderer Bandsortenwähler gedrückt wird. Nach Beendigung der Datenausgabe werden diese Klemmen zu den in der nachfolgenden Tabelle gezeigten Tasteneingabe-Eingängen, synchronisiert mit dem L/R-Wahlsignal der Klemme ⑥.	Acht Arten von Prüfdaten werden synchron mit den Wahlsignalen von den Klemmen ①, ㊷, ㉜ und ㉝ ausgegeben.

			<table><tr><td rowspan="2">Tasteneingabe</td><td>L/R-Ausgang</td><td colspan="5">Tasten-Eingabecode</td></tr><tr><td>Klemme ⑥</td><td>Klemme ㉙</td><td>Klemme ㉘</td><td>Klemme ㉗</td><td>Klemme ㉖</td></tr><tr><td>Normal</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>CrO_2</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>FeCr</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>Reineisen</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Prüftaste</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Testspeicher</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>Speicher</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	
30	INT0	Wickelteller-Impulseingang		Die Umdrehungen des Wickeltellers werden mit Hilfe eines Zungenrelais gezählt, um die abgelaufene Bandlänge vom Beginn der Bandprüfung bestimmen zu können, damit nach Beendigung der Prüfung das Band wieder bis zu der Position des Prüfbeginns zurückgespult werden kann.
31	INT1	Teststopp-Eingang		Hier wird das Signal zum Unterbrechen der Bandprüfung eingeben, wenn während der Prüfung die Stop-, Pausen- oder Rücklauftaste gedrückt wird.
34	R22	Nicht verwendet		
35	R23			
36	R30	FeCr-Ausgang	Ausgang gemäß Bandsorte	
37	R31	Reineisenband-Ausgang		
38	R32	CrO_2-Ausgang		
39	R33	Normal-Ausgang		
40	D1	A/D-Wandler-Eingang	0 oder 1	Gibt 1 ein, sobal die A/D-Umwandlung beendet ist.

Wartungspunkte

Vorsichtsmaßnahmen für die Handhabung

Dieses Gerät ist mit einer Silberoxidbatterie ausgerüstet, die als Datenschutzbatterie für den RAM-Speicher und den Mikroprozessor dient, um die Prüfdaten und die Geräteeinstellung nach dem Abschalten des Netzschalters (bzw. bei Stromausfall) zu erhalten. Wenn die Spannung der Speicherschutzbatterie unter einen bestimmten Wert absinkt, dann werden die im RAM-Speicher gespeicherten Daten gelöscht, sobald der Netzschalter abgeschaltet wird. Beim Wiedereinschalten des Gerätes ist dann das Laufwerk gesperrt und die vier Bandsorten-Anzeigen blinken, um Auskunft über den gesperrten Zustand zu geben.
In einem solchen Fall sind die folgenden Maßnahmen zu treffen.

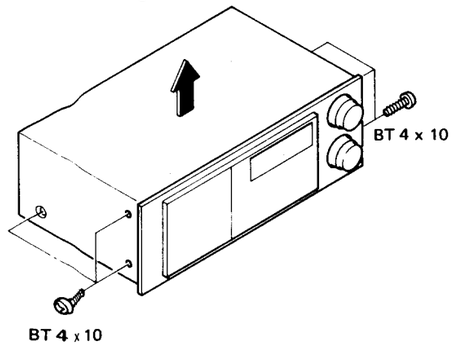
1) Eine der Bandsorten-Wahltasten drücken
   Dadurch wird die Verriegelung des Laufwerkes gelöst. Im RAM-Speicher befinden sich jedoch keine Banddaten, so daß eine ATRS-Bandprüfung durchgeführt werden sollte.
2) Auswechseln der Batterie
   Die Batterie ist bei eingeschaltetem Netzschalter auszuwechseln. Wird nämlich die Batterie bei abgeschaltetem Gerät erneuert, dann kann normaler Betrieb nicht gewährleistet werden. In einem solchen Fall ist die Batterie bei abgeschaltetem Netzschalter zu entfernen; danach den Netzschalter einschalten und die neue Batterie einsetzen.
3) Dieses Gerät ist so eingestellt, daß $(01011)_2$ Daten für den Aufnahme-Entzerrer und die Vormagnetisierungs-Regelung des ATRS-Schaltkreises ausgegeben werden, sobal die Bandsorten-Wahltaste für Normalband (NOR) betätigt wird. Optimale Aufnahmequalität wird bei Verwendung von HITACHI UD-ER Band sichergestellt.
   Diese $(01011)_2$ Daten können während der Kundendienstarbeiten einfach eingestellt werden; diese Daten können daher auch für die Fehlersuche eingesetzt werden, wenn der gesamte Frequenzgang usw. überprüft werden soll. Einzelheiten hinsichtlich der Einstellung sind in Abschnitt 8 aufgeführt.

Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung des MOS-IC

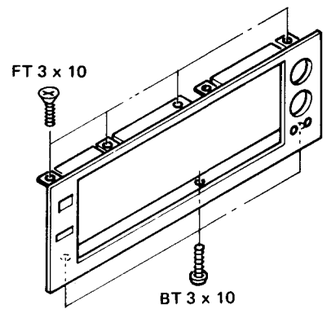
1. Die MOS-ICs sind für den Transport in einem schwarzen Schaumstoff eingelegt. Dieser Schaumstoff ist elektrisch leitend und wird verwendet, um Kurzschlüsse zwischen den Klemmen dieser integrierten Schaltkreise zu vermeiden, da Kurzschlüsse zu ernsthaften Beschädigungen führen könnten. Auch während der Lagerung sollten diese Schaltkreise in der Schaumstoffverpackung aufbewahrt werden. Die ICs nicht aus der Schaumstoffverpackung nehmen und auf Plastikgegenständen ablegen, da auch statische Elektrizität zu Beschädigungen führen kann. Die Schaltkreise niemals in normalem Styrolschaum verpacken.
2. Für Lötarbeiten muß der Lötkolben geerdet werden, oder es ist ein Lötkolben mit niedriger Spannung zu verwenden, da anderenfalls Hochspannungen vom Lötkolben übertragen werden und den Schaltkreis zerstören könnten.
3. Auch die mit den Arbeiten betrauten Mechaniker sollten eine Erdleitung benutzen, da Kleidungsstücke aus Kunstfaser, Nylon-Handschuhe, der menschliche Körper usw. eine statische Elektrizität von mehreren tausend Volt enthalten könnte.
4. Die Meßinstrument (Oszilloskop, Röhrenvoltmeter usw.) ebenfalls erden.

Ausbauanweisung

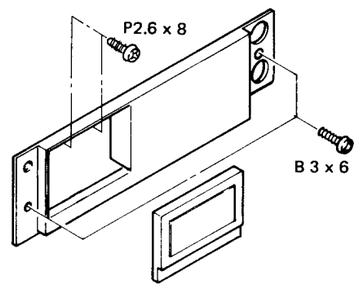
1. Obere Abdeckung



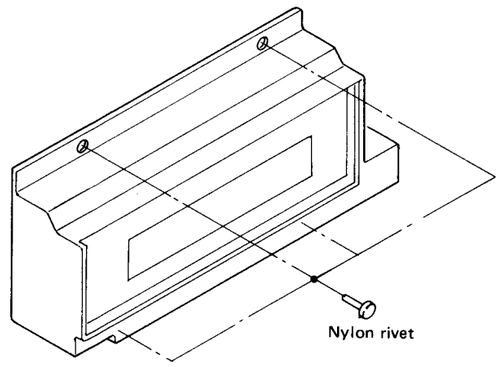
2. Frontmetall



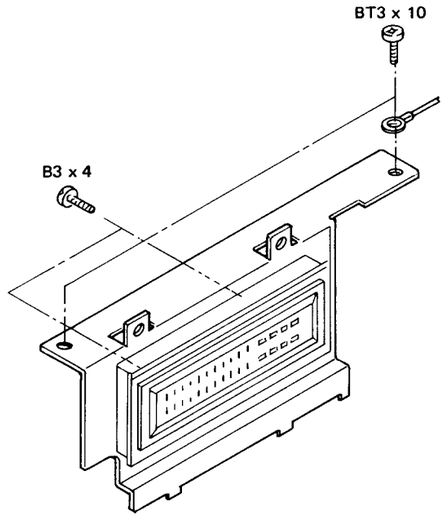
3. Frontplatte



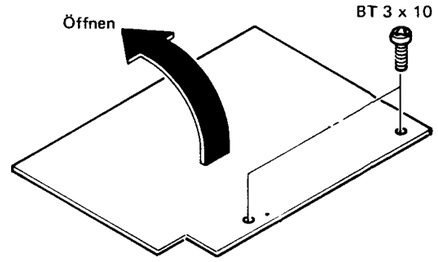
4. Abdeckung des Spitzenwertmessers



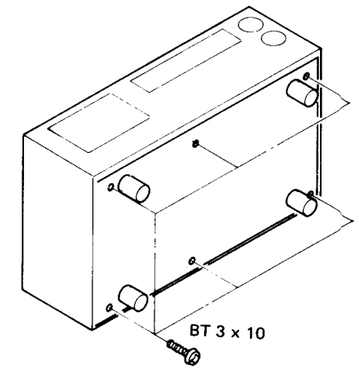
5. Spitzenwertmesser



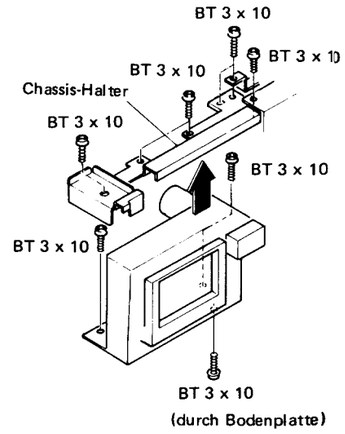
6. ATRS-Leiterplatte



7. Bodenplatte

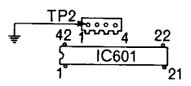
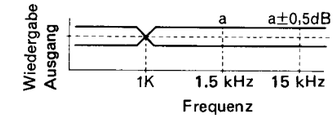


8. Chassis des Cassetten-Decks



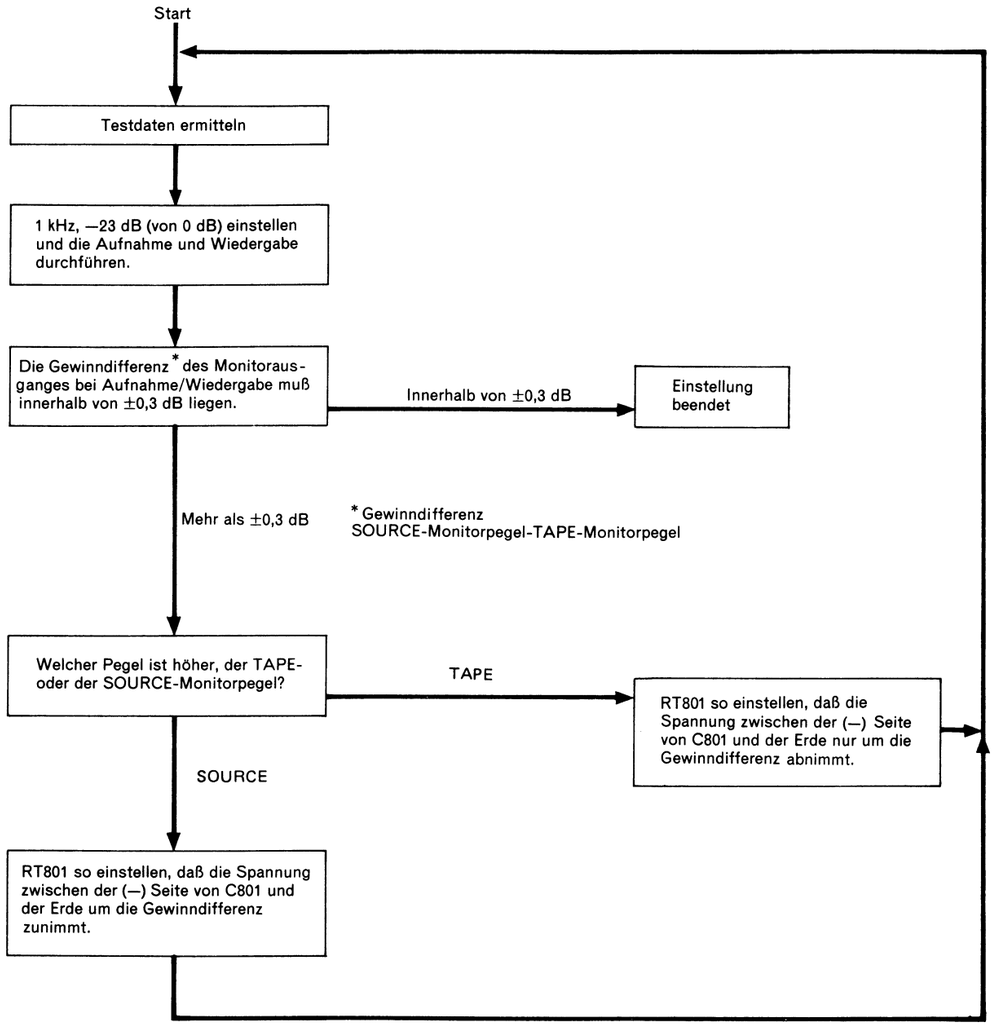
Abgleiche

* Gemäß DIN 45 500

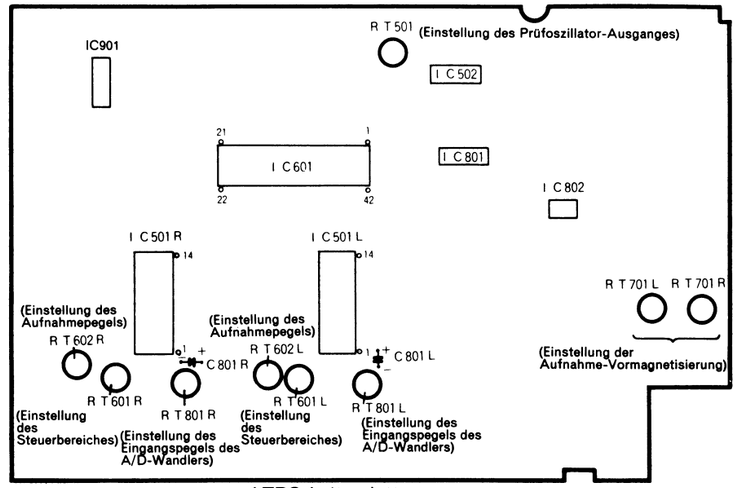
Pos.	Abgleiche		Meßinstrumente und Anschlüsse: Meßinstrument	Eingangs-Klemme	Ausgangsklemme	Verwendetes Tonband/Testband	Gerätefunktion	Abgleich-position	Abgleichwert	Bemerkungen
1	Reinigen		Tonköpfe, Tonwelle, Andruckrolle usw. reinigen.							
2	Einstellung der Schalter und Knöpfe		Die Schalter und Knöpfe gemäß nachfolgender Tabelle einstellen, wenn nicht anders vorgeschrieben. RECORD (LINE) MAX. / OUTPUT MAX. / DOLBY NR OFF / AUTO REW OFF / MEMORY OFF RECORD (MIC) MIN. / MONITOR TAPE / TAPE SELECT NOR. / TIMER OFF							
3	Bandgeschwindigkeit		● Frequenzzähler	—	LINE OUT	MTT-111 (3.000 Hz) (3150 Hz*)	Wiedergabe	RT1	3.000 Hz $^{+20Hz}_{-5Hz}$ (3.150 Hz*)	Das Gerät für mindestens 20 Minuten aufwärmen und danach den Abgleich innerhalb einer Minute durchführen.
4	Aufsprech Wiedergabekopf	Höhe Neigung	● Tonkopf-Einstellehre	—	—	—	—	—	—	Einzelheiten siehe in "Anleitung für Tonkopf-Einstellehre".
		Azimut	● Röhrenvoltmeter	—	LINE OUT	MTT-114 (10 kHz)	Wiedergabe	Azimut-Einstellschraube	Maximaler Ausgang	Falls der maximale Ausgang unterschiedlich für den linken und rechten Kanal ist, auf den Durchschnittswert zwischen den beiden Kanälen abgleichen.
5	Pegel bei Vorbandkontrolle		● Tonoszillator (400 Hz) ● Röhrenvoltmeter	LINE IN	Klemmen ⑫, ⑤ von MOD21 L/R	—	Wiedergabe/ Pause	RT21L,R	0,775V	Aufsprechpegel (LEVEL) so einstellen, daß Pegel an Klemme ⑫ von MOD21 L/R 0,775V beträgt; danach Monitorschalter auf Position SOURCE stellen und RT21L/R so abgleichen, daß der Pegel an Klemme ⑤ gleich 0,775V beträgt.
6	Digital-Spitzenwertmesser		● Tonoszillator (400 Hz) ● Röhrenvoltmeter	LINE IN	Klemmen ⑤ von MOD21L/R	—	Wiedergabe/ Pause	RT103L,R	0 dB	Der Digital-Spitzenwertmesser sollte 0 dB anzeigen, wenn der Pegel an Klemmen ⑤ von MOD21L/R gleich 0,775V beträgt.
7	Wiedergabegewinn		● Röhrenvoltmeter	—	Klemme ⑤ von MOD21L/R	MTT-150 (400 Hz, 20 m Maxwell)	Wiedergabe	RT101L,R	0,775V	
8	Einstellen der Steuerdaten		● Bei diesem Gerät wird die Vormagnetisierung/Entzerrung für Normalband (NOR) wie folgt eingestellt. Den Abgleich gemäß nachfolgender Beschreibung vornehmen, damit der Frequenzgang bei Anwendung dieser Daten dem vorgeschriebenen Wert entspricht. Einstellvorgang: 1) Netzschalter auf Position OFF stellen und die Klemme ① von TP2 (4pol Stecker) mit dem Chassis oder der Massenleiterbahn der Leiterplatte verbinden; danach den Netzschalter auf Position ON stellen. 2) Die Verbindung zwischen TP2 Klemme ① und Chassis bzw. Massenleiterbahn der Leiterplatte abtrennen. 3) Darauf achten, daß die Bandsortenanzeige NOR und die Kontrollampe des Bandwahlspeichers aufleuchten. Ist dies nicht der Fall, ab Schritt 1) wiederholen.  ATRS-Leiterplatte							
9	Bandbreitenregelung	IC501L (Vormagnetisierungs-Regelausgang)	● Rörenvoltmeter	—	Klemme ⑭ von IC501L	—	Wiedergabe	RT601L	0,56V ± 0,02V	
		IC501R (A/D-Regelausgang)	● Rörenvoltmeter	—	Klemme ⑭ von IC501R	—	Wiedergabe	RT601R	0,47V ± 0,01V	
10	Abgleich der Aufnahme-Vormagnetisierung		● Tonoszillator (1,5 kHz/15 kHz) ● Röhrenvoltmeter	LINE IN	LINE OUT	HITACHI UD-ER (C-90)	Aufnahme/ Wiedergabe	RT701L,R	Ausgangsdifferenz von 1,5 kHz/15 kHz innerhalb von ± 0,5dB	Aufnahme und Wiedergabe bei einem von 0 dB auf –23 dB eingestelltem Aufsprechpegel, dabei Aufnahme-Vormagnetisierung und Aufsprechpegel so einstellen, daß die nachfolgend gezeitge Kennlinie erhalten wird.
11	Abgleich des Aufsprechpegels		● Tonoszillator (1 kHz) ● Röhrenvoltmeter	LINE IN	LINE OUT	HITACHI UD-ER (C-90)	Aufnahme/ Wiedergabe	RT602L,R	Pegel so einstellen, daß die Position TAPE (des Monitorschalters) gegenüber der Position SOURCE einen Pegel von +2 dB ergibt.	 a: Aufnahme/Wiedergabe-Ausgang bei 1,5 kHz
12	TEST-Oszillatorausgang		● Synchroskop	—	Zwischen negativer (–) Seite von C506 und Masse	—	Aufnahme/ Wiedergabe	RT501	Unmittelbar nachdem die Wellenform bei 1 kHz abgekappt wird.	Während der Prüfung bei aufleuchtender 1 kHz Anzeige einstellen (während Aufnahme-Vormagnetisierungsprüfung einstellen, d.h. etwa 5 Sekunden nach Testbeginn).
13	A/D-Wandlerkreis-Eingangsabgleich zum Einstellen des Eingangspegels des A/D-Wandlerkreises, so daß die durch die Prüfung bestimmten Daten mit den Regeldaten $(01011)_2$ übereinsteimmen.									
	A/D-Wandlerkreiseingang	Grobabgleich	● Tonoszillator (1 kHz) ● Röhrenvoltmeter	LINE IN	Zwischen (–) Seite von C801L/R und Masse	HITACHI UD-ER (C-90)	Aufnahme/ Wiedergabe	RT801L,R	5mV ± 0,2mV	Den Aufsprecheingang auf 1 kHz, –23 dB (von 0 dB) einstellen, nachdem der Aufsprechpegel abgeglichen wurde, und den Grobabgleich vornehmen.
		Feinabgleich								Siehe "Feinabgleich des A/D-Wandlerkreiseinganges".

Feineinstellung des Eingangspegels des A/D-Wandlers

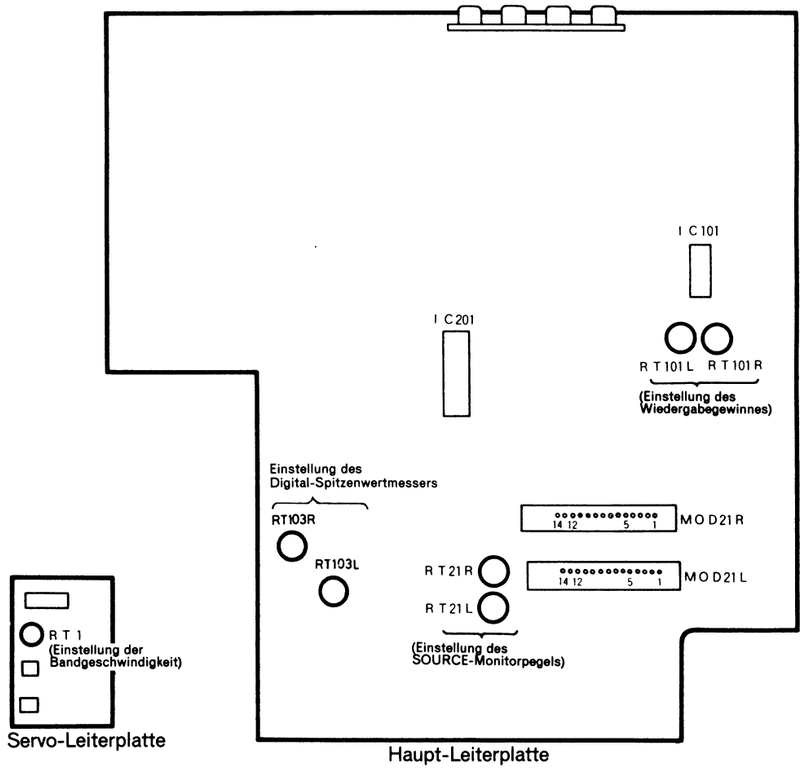
Den linken und den rechten Kanal unter Einhaltung der nachfolgenden Vorgänge einstellen.



Einstellpositionen



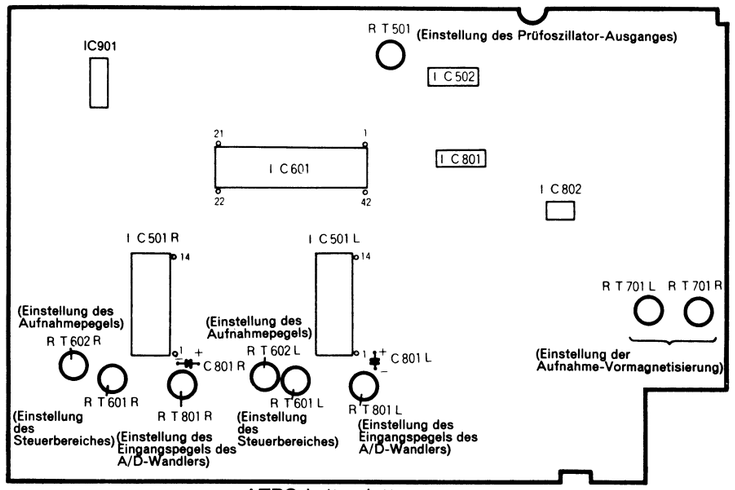
ATRS-Leiterplatte



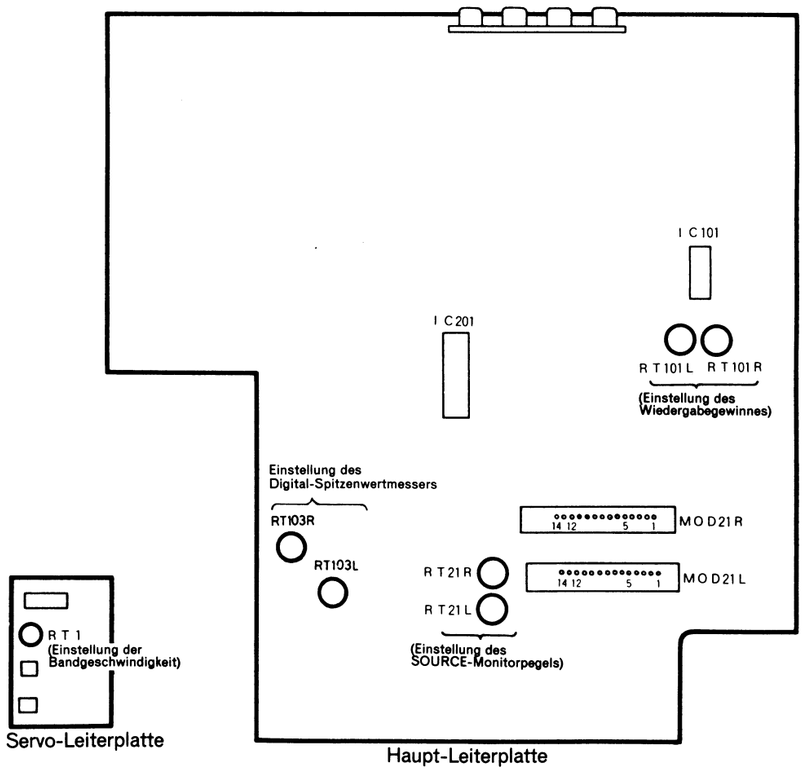
Servo-Leiterplatte

Haupt-Leiterplatte

Einstellpositionen



ATRS-Leiterplatte

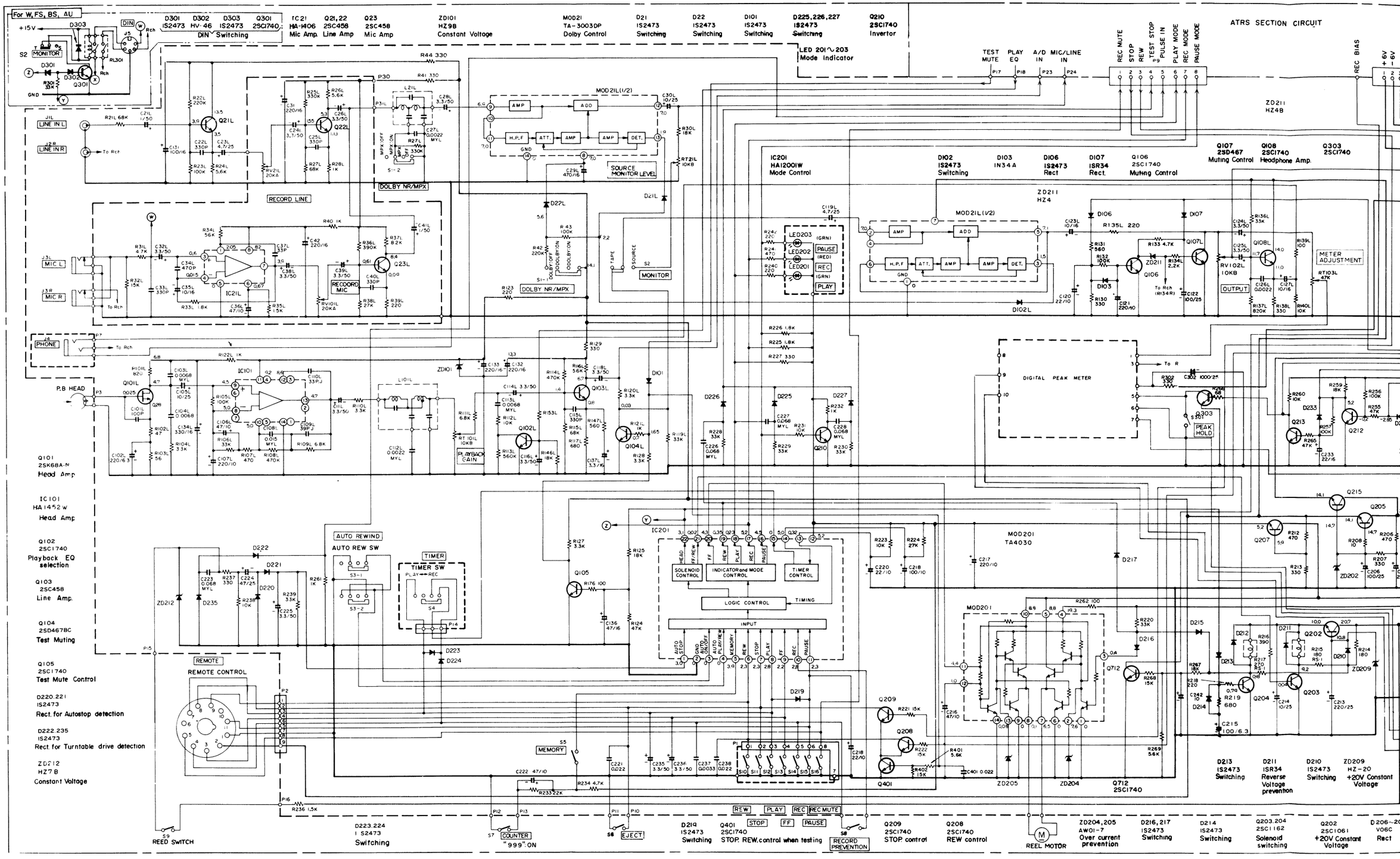


Servo-Leiterplatte

Haupt-Leiterplatte

—— Notiz ——

Schaltplan (Hauptteil)



MOD21
TA-3003DP
Dolby Control

D21
IS2473
Switching

D22
IS2473
Switching

D101
IS2473
Switching

D225,226,227
IS2473
Switching

Q210
2SC1740
Invertor

LED 201∼203
Mode Indicator

ATRS SECTION CIRCUIT

TEST MUTE P17 · PLAY EQ P18 · A/D IN P23 · MIC/LINE IN P24

REC MUTE · STOP · REW · TEST STOP P9 · PULSE IN · PLAY MODE · REC MODE · PAUSE MODE

REC BIAS · +6V +6V · +14V P8 · RESET CE · +26V

ZD211
HZ4B

IC201
HA12001W
Mode Control

D102
IS2473
Switching

D103
IN34A

D106
IS2473
Rect

D107
ISR34
Rect.

Q106
2SC1740
Muting Control

Q107
2SD467
Muting Control

Q108
2SC1740
Headphone Amp.

Q303
2SC1740

MOD21L(1/2)

SOURCE MONITOR LEVEL

DOLBY NR/MPX

MONITOR

LED203 (GRN) PAUSE
LED202 (RED) REC
LED201 (GRN) PLAY

METER ADJUSTMENT

OUTPUT

LINE OUT

ZD207
HZ-6B
Constant Voltage

Q206
2SC1061
+27V Constant Voltage

ZD203
HZ-27
+27V Constant Voltage

D237
IS2076
Switching

ZD206
HZ-6B
+5V Constant Voltage

D238
IS2076
Discharge

ZD207
HZ-6B
Constant Voltage

D239
IS2076
Constant Voltage

Q211
2SC1162
+5V Constant Voltage

Q214
2SA673A
Power OFF detection

Q212
2SC1740
Back-up mode switching

Q213
2SC1740
Reset switching

D204
ISR34
Rect.

Q205.215
2SC1061
+15V Constant Voltage

D232
ISR34
Rect

ZD202
HZ-15
+15V Constant Voltage

Q207
2SC1162
+5V Constant Voltage

DIGITAL PEAK METER

PEAK HOLD

MOD201
TA4030

IC201 · SOLENOID CONTROL · INDICATOR and MODE CONTROL · TIMER CONTROL · LOGIC CONTROL · TIMING · INPUT

AUTO STOP · AUTO ON/OFF · AUTO PLAY/REC · MEMORY · REW · STOP · PLAY · FF · REC · PAUSE

MEMORY · EJECT · COUNTER "999" ON · RECORD PREVENTION

REW · PLAY · REC · REC MUTE · STOP · FF · PAUSE

REEL MOTOR

D213 IS2473 Switching

D211 ISR34 Reverse Voltage prevention

D210 IS2473 Switching

ZD209 HZ-20 +20V Constant Voltage

D212 V06C Reverse Voltage prevention

ZD 301 HD-4

D202 ISR34 Rect

D205 V06C Rect.

D201 ISR34 Rect.

D203 V06C Rect.

D219 IS2473 Switching

Q401 2SC1740 STOP. REW. control when testing

Q209 2SC1740 STOP control

Q208 2SC1740 REW control

ZD205,204 AW01-7 Over current prevention

D216,217 IS2473 Switching

D214 IS2473 Switching

Q203.204 2SC1162 Solenoid switching

Q202 2SC1061 +20V Constant Voltage

D206∼209 V06C Rect

D215 IS2473 Switching

MOTOR CONTROL SECTION CIRCUIT

For FS, AU: POWER · S001 · AC220V 50Hz(FS) AC240V 50Hz (AU) · PT

For W: VOLTAGE SELECTOR · S002 · S001 POWER · F5 T400mA · AC100-110V 115-127V 200-220V 230-250V 50/60Hz · PT

For BS: POWER · S001 · AC240V 50Hz · PT

Leiterplatte (Hauptteil)

: +B : Erdung : Signal

Hinweis

1. Die Spannung wird am Chassiseingang bei minimaler Lautstärke und ohne Ansgangssignal gemessen.
2. Benennung der Wierstände und Kondensatoren.

R101 150 RS·1·K

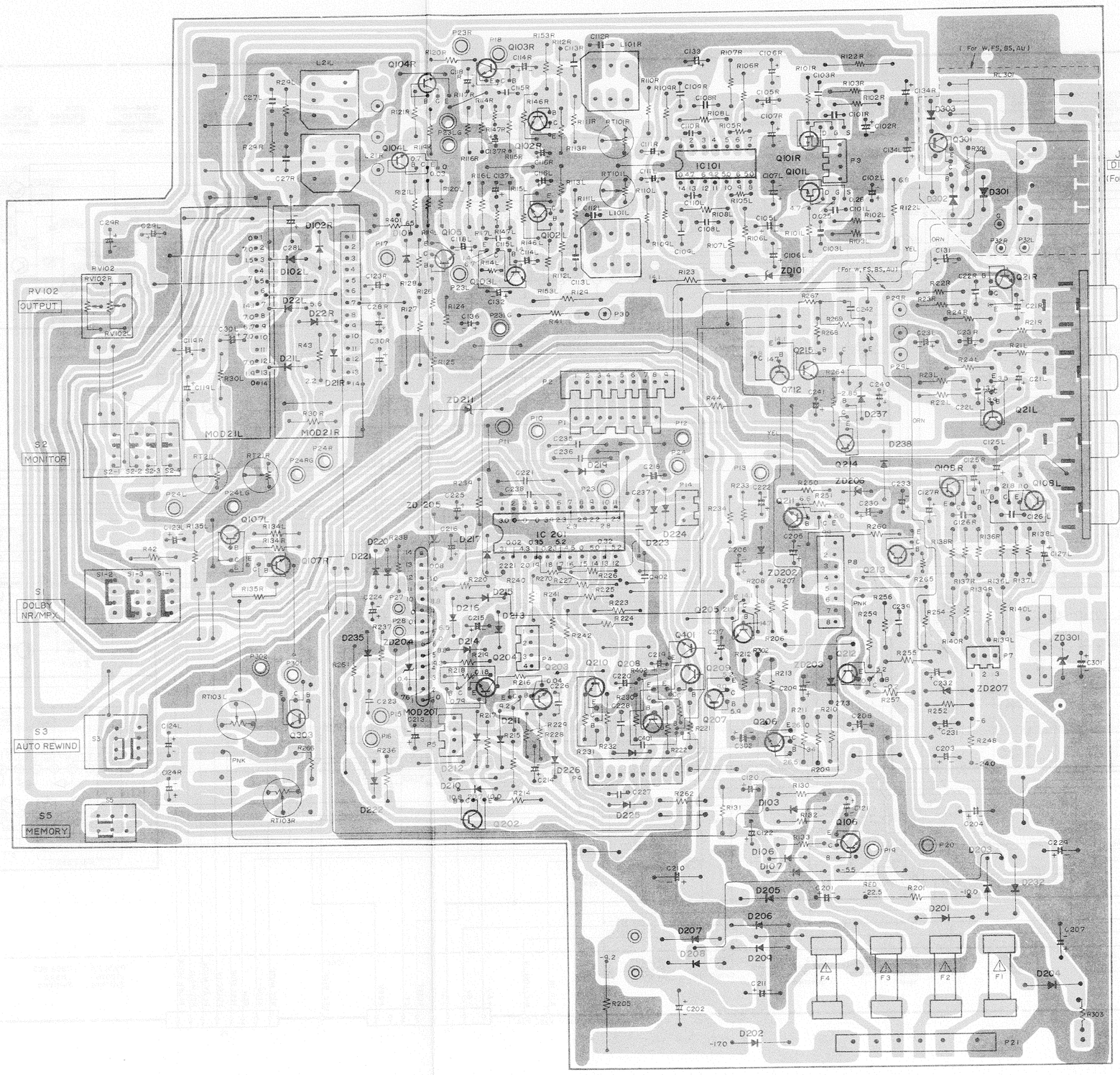
Schaltkreis-Nr		
Widerstand	Keine Bezeichnung	Ω(Ohm) M : 1000 kΩ
Toleranz	Keine Bezeichnung	±5% K : ±10% M : ±20%
Watt	Keine Bezeichnung	¼W
Bauart	Keine Bezeichnung	Kohlefilm RC : Komposition RW : Draht RS : Metalloxid RN : Metallfest

C101 0.001·M

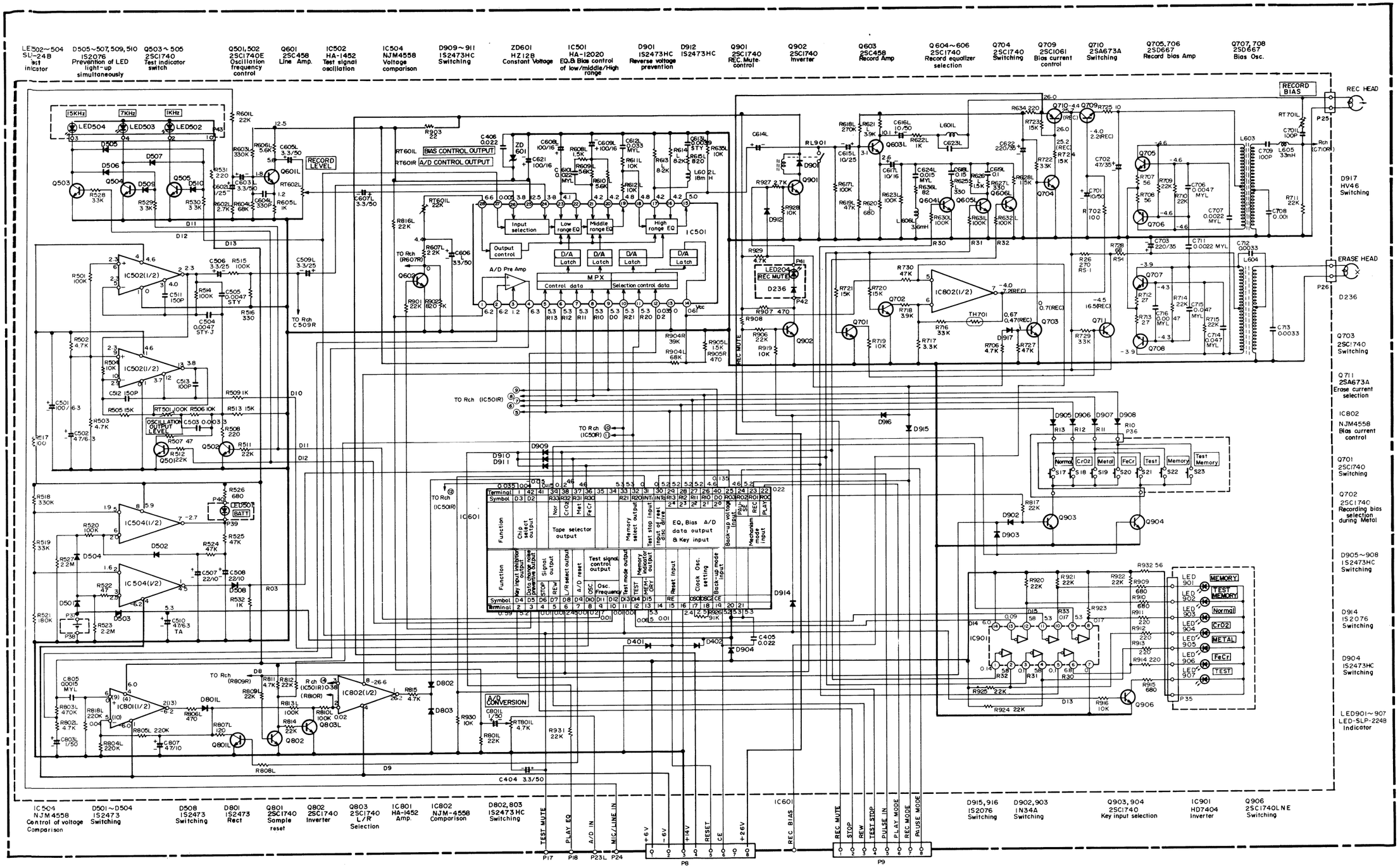
C102 0.1/16

Schaltkreis-Nr		
Widerstand	Keine Bezeichnung	μF P : PF
Toleranz	Keine Bezeichnung	±10% J : ± 5% M : ±20% Z : ±80%, −20% D : ±0.5pF C : ±0.25pF
Bauart		Keramisch
		Elektrolytisch
		Mylar
		Polyester
		Styrol
Spannung	Keine Bezeichnung	50WV

3. Bei Bestellung von Widerständen und Kondensatoren müssen Widerstand bzw. Kapazität, Spannung, Toleranz und Bauart angegeben werden.
4. Wenn mit ✻ bezeichnete Kondensatoren auszuwechseln sind müssen die vorgeschriebenen Kondensatoren verwendet werden, da diese unterschiedliche Temperaturcharakteristik haben.

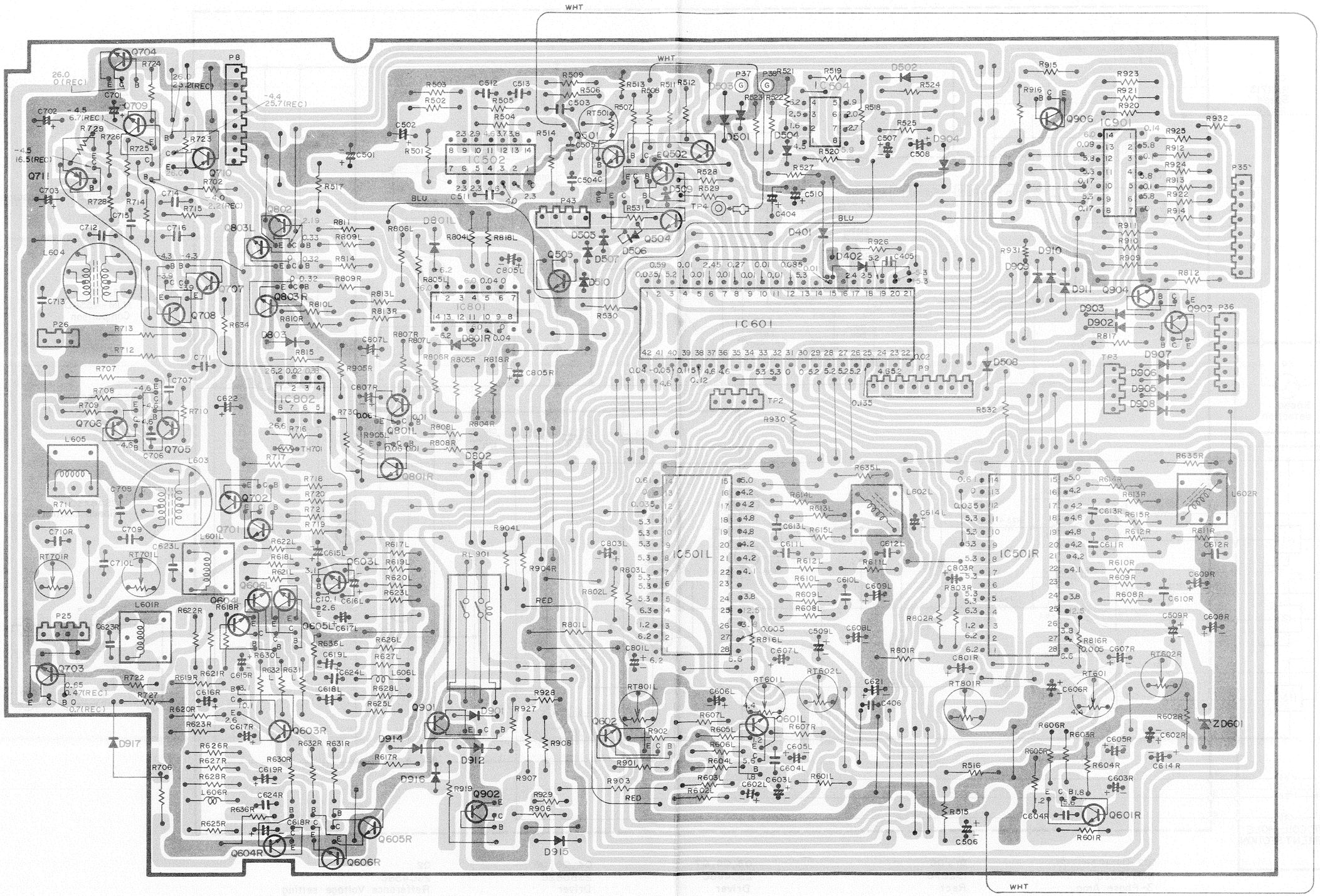


Schaltplan (ATRS)

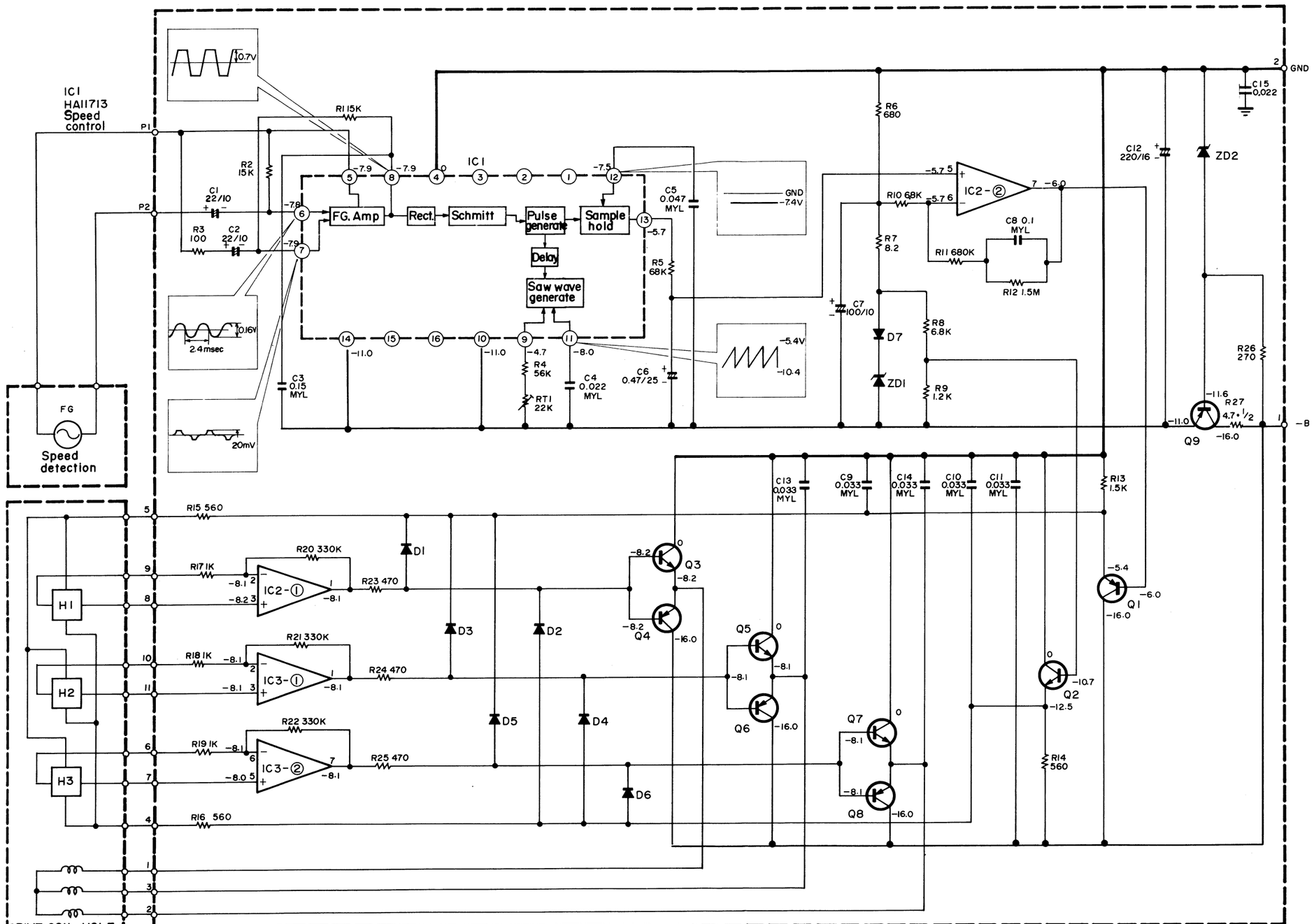


Leiterplatte (ATRS)

: + B : Erdung : Signal



Schaltplan (Motorregelung)



ZD2
HZ1IC
Constant Voltage

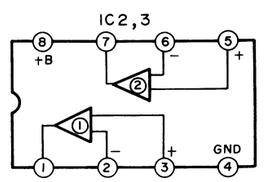
D7
IS2076
Temperature Compensator

ZD1
HZ-5A
Constant Voltage

IC2-②
NJM-4558D
Comparison

Q9
2SA673C
Constant Voltage

Q1
2SA673C
Speed Control



IC2-①, IC3-①,②
NJM4558D
3-Phase Amp.

D1~D6
IS2076
Rect.

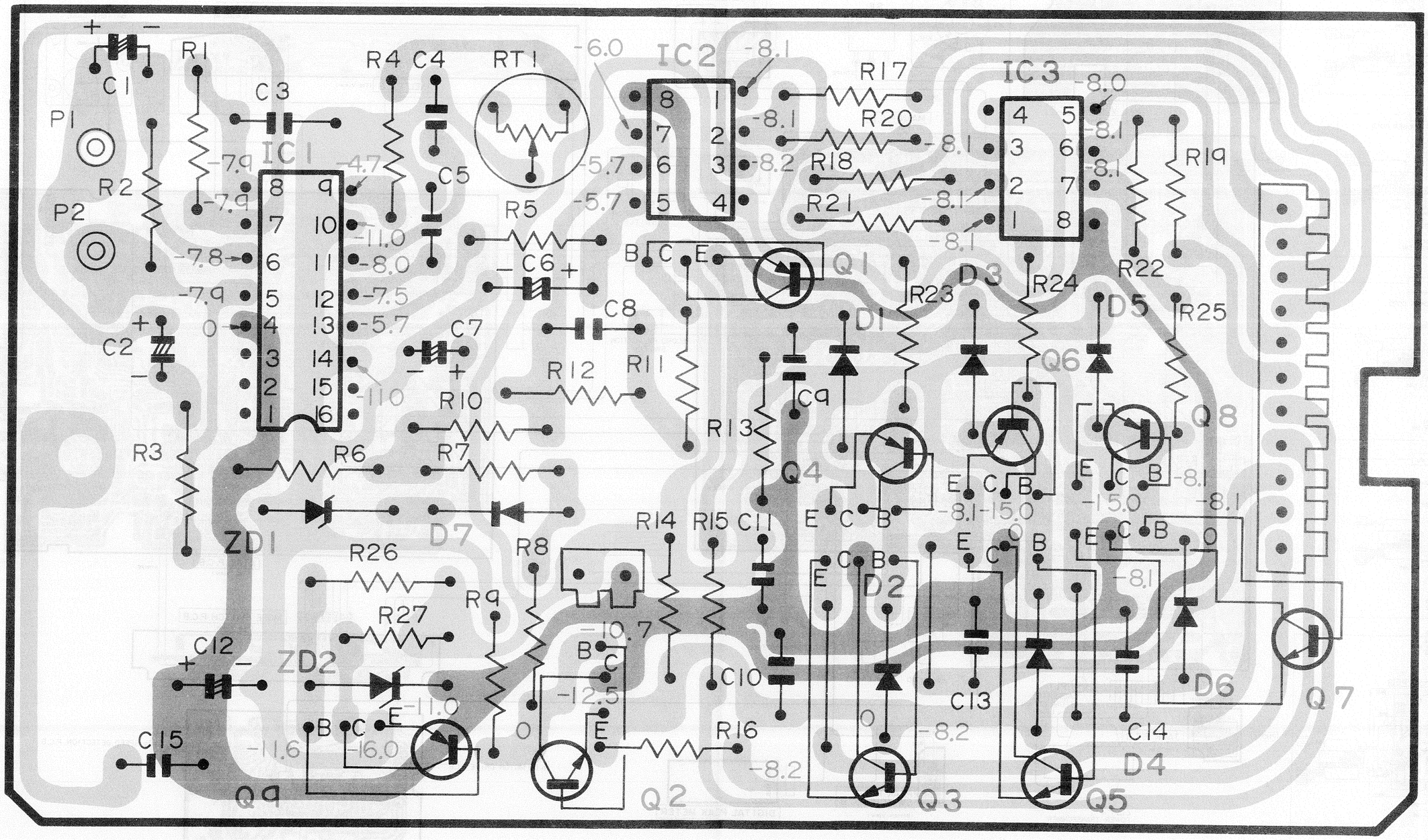
Q3,Q5,Q7
2SD468C
Driver

Q4,Q6,Q8
2SB562C
Driver

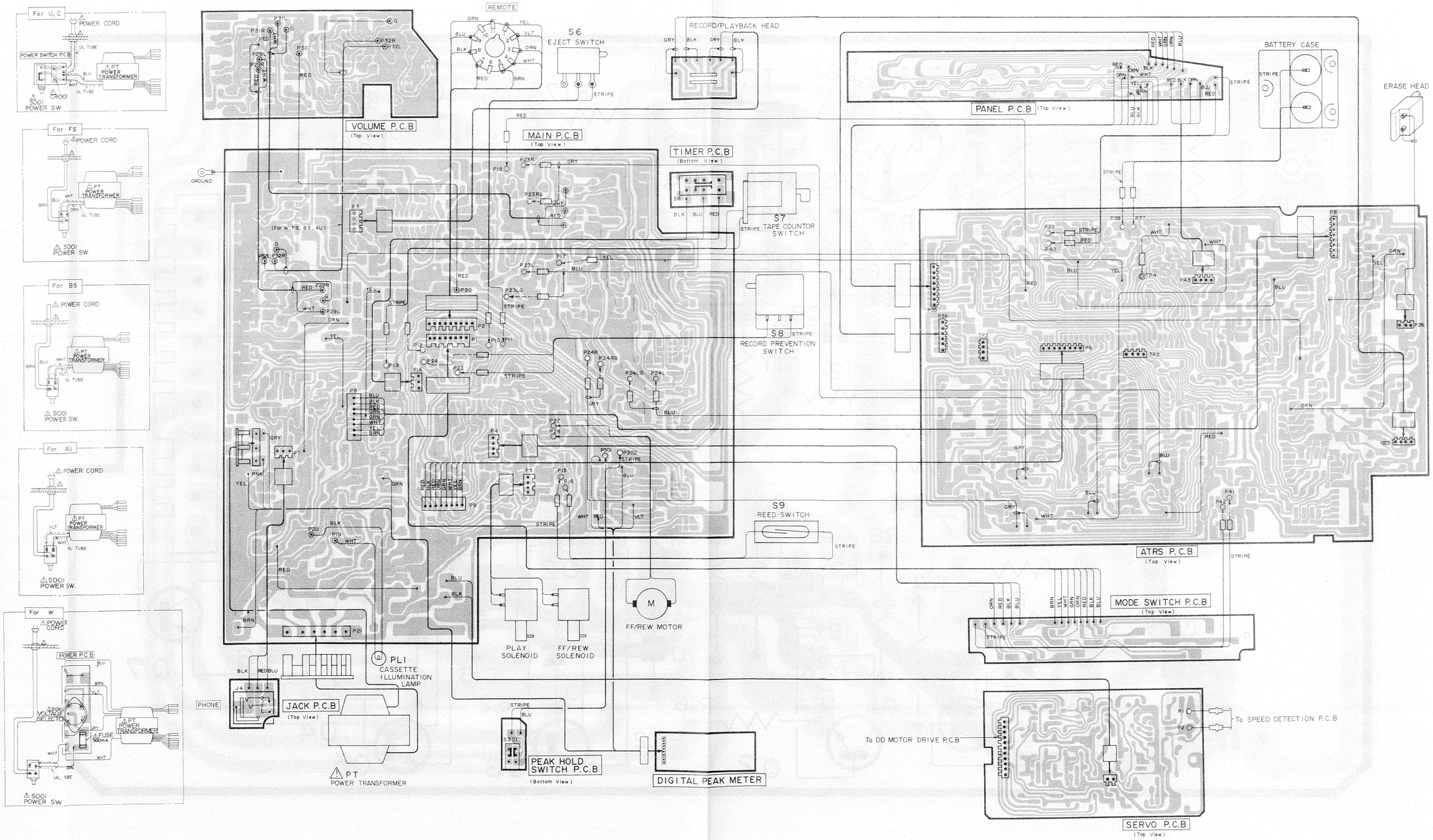
Q2
2SC458C
Refference Voltage setting

Leiterplatte (Motorregelung)

: – B : Erdung : Signal

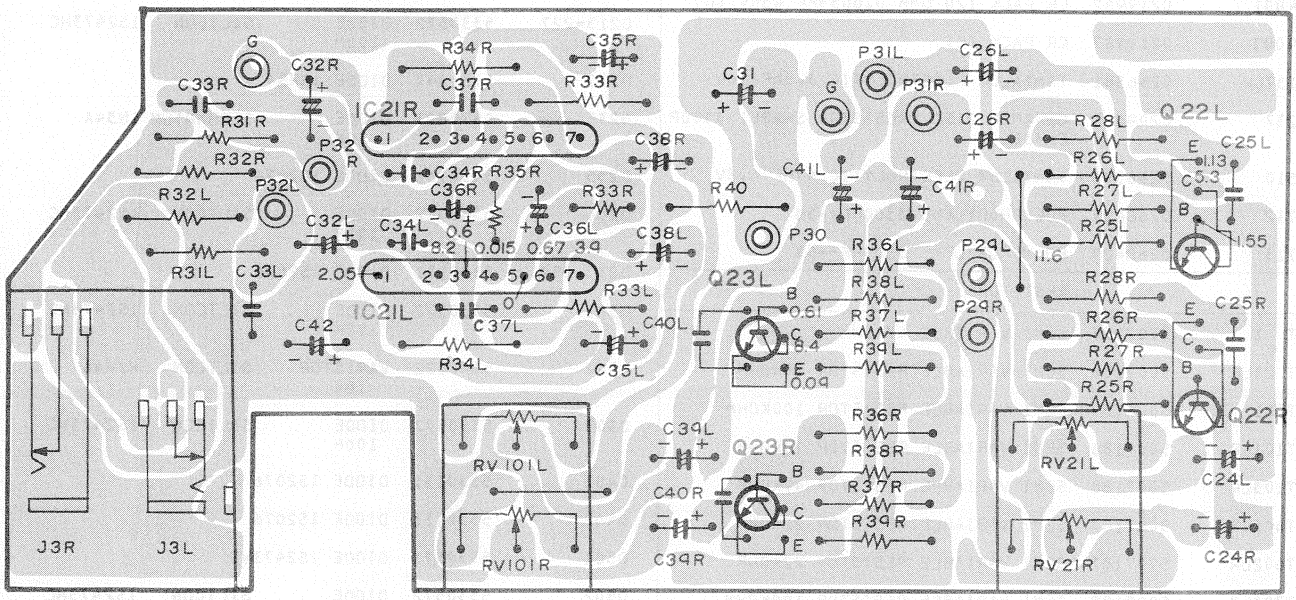


Verdrahtungsschema

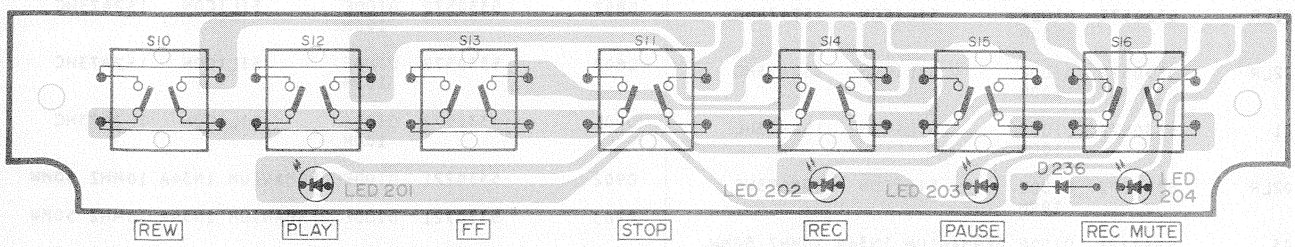


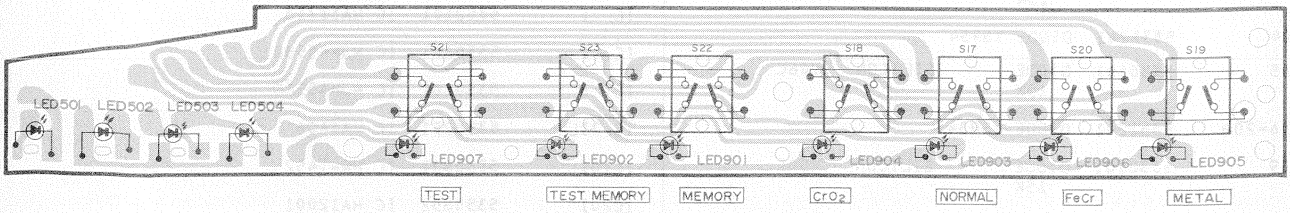
: + B : Erdung : Signal

Lautstärken-Leiterplatte



Betriebsartenschalter-Leiterplatte





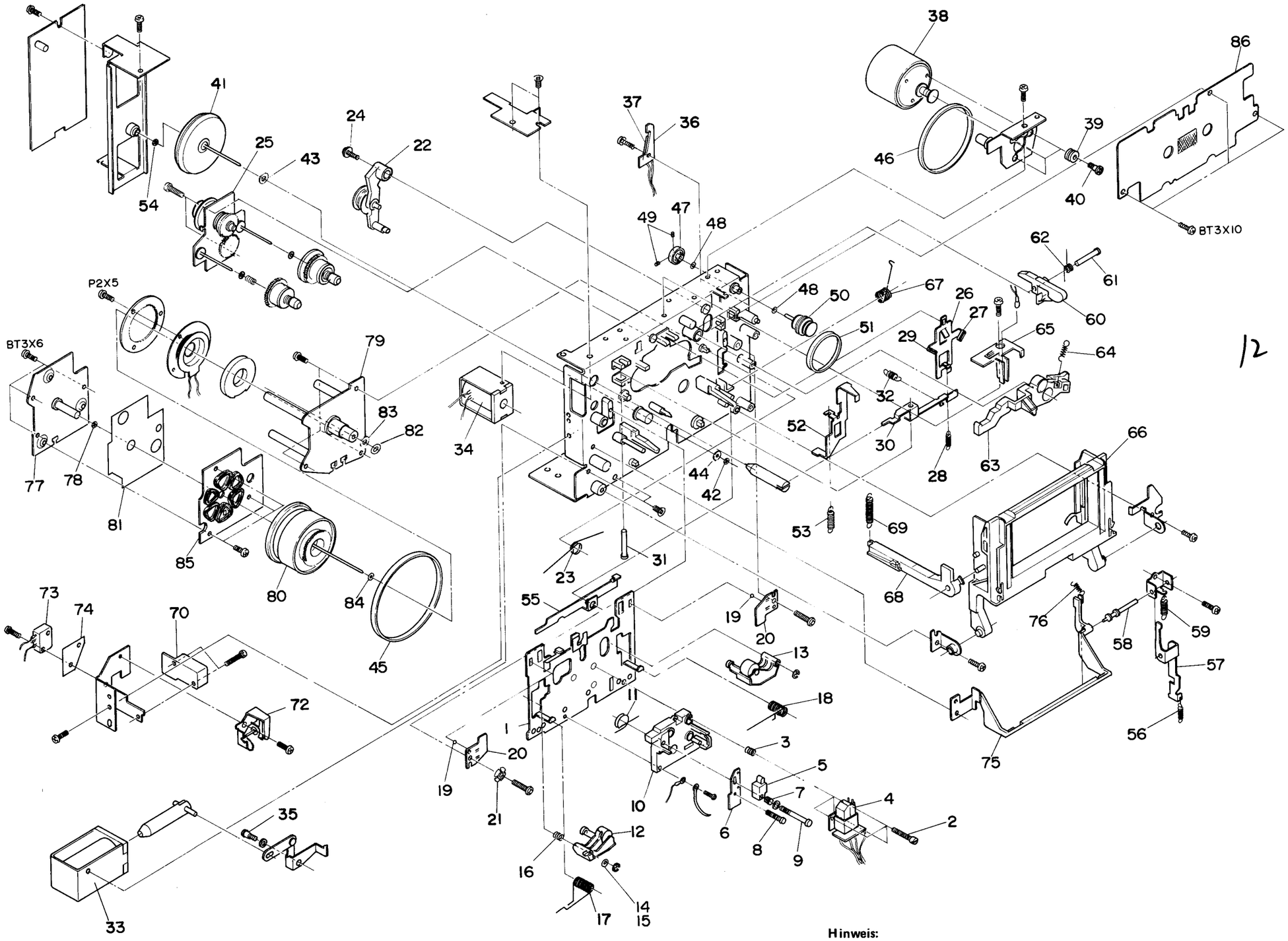
Ersatzteilliste

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		CAPACITORS
⚠ CR001	0219902	CR PACK 120 OHM 0.0033MF 450V (U)
⚠ CR001	0219907	CR PACK (C)
C137LR	0256381	TANTALUM ELECTROLYTIC 3.3MF 16V
C237	0209023	CERAMIC DISC (RESISTOR SHAPE) 3300P F+-30
C510	0256396	TANTALUM ELECTROLYTIC 47MF 6.3V
C712	0268427	POLYPROPYLENE 3300PF+-5%
C713	0268427	POLYPROPYLENE 3300PF+-5%
		RESISTORS
RT 1	5007226	SEMI VARIABLE 47KOHM
RT 21LR	5007186	SEMI VARIABLE RESISTOR 10KOHM
RT051	5007189	SEMI VARIABLE RESISTOR 100KOHM
RT101LR	5007186	SEMI VARIABLE RESISTOR 10KOHM
RT103LR	5007188	SEMI VARIABLE RESISTOR 47KOHM
RT601LR	5007187	SEMI VARIABLE RESISTOR 22KOHM
RT602LR	5007187	SEMI VARIABLE RESISTOR 22KOHM
RT701LR	5007189	SEMI VARIABLE RESISTOR 100KOHM
RT801LR	5007186	SEMI VARIABLE RESISTOR 10KOHM
RV 21	5000558	VARIABLE RESISTOR 20KOHM(A)
RV101	5000558	VARIABLE RESISTOR 20KOHM(A)
RV102	5000145	VARIABLE 10KOHM(B)
R205	0169113	WINDING RESISTOR 470HM+-5% 5W
R303	0170407	FUSE RESISTOR 100HM+-5% 1/2W
		SEMI-CONDUCTORS
D 1-7	5330131	DIODE 1S2076
D 21LR	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D 22LR	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D101	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D102LR	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D103	5330721	DIODE GERMANIUM 1N34A 10MHZ 50MW
D106	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D107	5331241	DIODE 1SR34
D201	5331241	DIODE 1SR34
D202	5331241	DIODE 1SR34
D203	5330101	DIODE 15K SILICON V06C
D204	5331241	DIODE 1SR34
D205	5330101	DIODE 15K SILICON V06C
D206-208	5331241	DIODE 1SR34
D209	5330101	DIODE 15K SILICON V06C
D210	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D211	5331241	DIODE 1SR34
D212	5330101	DIODE 15K SILICON V06C
D213-227	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D232	5331241	DIODE 1SR34
D233	0575001	DIODE 10M GERMANIUM 1N34A
D235	5330131	DIODE 1S2076
D236	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D237-239	5330131	DIODE 1S2076
D301	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D302	5340022	VARISTOR 10K SILICON HV-46
D303	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D401	5330131	DIODE 1S2076
D402	5330131	DIODE 1S2076
D501	5330571	DIODE IS2473VE
D502	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D503	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D504-507	5330571	DIODE IS2473VE
D508	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D509	5330131	DIODE 1S2076
D510	5330131	DIODE 1S2076
D801LR	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D802	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D803	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D901	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D902	5330721	DIODE GERMANIUM 1N34A 10MHZ 50MW
D903	5330721	DIODE GERMANIUM 1N34A 10MHZ 50MW
D904-912	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D914	5330131	DIODE 1S2076
D915	5330572	DIODE 100M SILICON 1S2473HC
D916	5330131	DIODE 1S2076
D917	5340022	VARISTOR 10K SILICON HV-46
IC 1	5352101	IC HA11713
IC 2	5350601	IC NJM4558D
IC 3	5350601	IC NJM4558D
IC 21LR	5350251	IC HA1406
IC101	5350301	IC HA-1452
IC201	5350852	IC HA12001
IC501LR	5352271	IC HA12020
IC502	5350301	IC HA-1452

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		SEMI-CONDUCTORS
IC504	5350601	IC NJM4558D
IC601	5359853	IC HD44750A16
IC801	5350301	IC HA-1452
IC802	5350601	IC NJM4558D
IC901	5359471	IC HD7404P
LED201	5380242	LED GL 3PG1
LED202	5380241	LED GL 3PR1
LED203	5380242	LED GL 3PG1
LED204	5380241	LED GL 3PR1
LED501-504	5380101	LED SLP-24B
LED901-904	5380112	LED SLP224B
LED905-907	5380101	LED SLP-24B
MOD 21LR	5356834	MODULE TA3003DR
MOD201	5356982	MODULE TA4030
Q 1	5320593	TRANSISTOR SILICON 2SA673C 80M
Q 2	0573481	TRANSISTOR SILICON 2SC458 230M
Q 3	5321213	TRANSISTOR 2SD468C 190MHZ 0.9MW
Q 4	5321203	TRANSISTOR SILICON 2SB562C 350MHZ 0.9W
Q 5	5321213	TRANSISTOR 2SD468C 190MHZ 0.9MW
Q 6	5321203	TRANSISTOR SILICON 2SB562C 350MHZ 0.9W
Q 7	5321213	TRANSISTOR 2SD468C 190MHZ 0.9MW
Q 8	5321203	TRANSISTOR SILICON 2SB562C 350MHZ 0.9W
Q 9	5320593	TRANSISTOR SILICON 2SA673C 80M
Q 21LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q 22LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q 23LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q101LR	5321506	TRANSISTOR 2SK68A-N
Q102LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q103LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q104LR	5321194	TRANSISTOR 2SD467BC
Q105	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q106	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q107LR	5321194	TRANSISTOR 2SD467BC
Q108LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q202	5320671	TRANSISTOR SILICON 2SC1061B 5M
Q203	5320643	TRANSISTOR SILICON 2SC1162 150M
Q204	5320643	TRANSISTOR SILICON 2SC1162 150M
Q205	5320671	TRANSISTOR SILICON 2SC1061B 5M
Q206	5320671	TRANSISTOR SILICON 2SC1061B 5M
Q207	5320643	TRANSISTOR SILICON 2SC1162 150M
Q208-210	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q211	5320643	TRANSISTOR SILICON 2SC1162 150M
Q212	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q213	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q214	5320603	TRANSISTOR SILICON 2SA673A-C 80MHZ 400MW
Q215	5320671	TRANSISTOR SILICON 2SC1061B 5M
Q301	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q501-505	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q601LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q602	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q603LR	5320024	TRANSISTOR SILICON 2SC458DLG 230M
Q604LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q605LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q606LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q701-704	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q705	5322651	TRANSISTOR 2SD667C
Q706	5322651	TRANSISTOR 2SD667C
Q707	5320651	TRANSISTOR SILICON 2SC454 230M
Q708	5320651	TRANSISTOR SILICON 2SC454 230M
Q709	5320671	TRANSISTOR SILICON 2SC1061B 5M
Q710	5320603	TRANSISTOR SILICON 2SA673A-C 80MHZ 400MW
Q711	5320603	TRANSISTOR SILICON 2SA673A-C 80MHZ 400MW
Q712	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q801LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q802	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q803LR	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q901-904	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
Q906	5321295	TRANSISTOR 2SC1740E
TH701	5340231	THERMISTER 112302-2
ZD 1	5331014	ZENER DIODE HZ5A
ZD 2	5330553	ZENER DIODE HZ11C
ZD101	5330322	ZENER DIODE SILICON TR-9S 10K
ZD202	5330541	ZENER DIODE HZ-15
ZD203	5330981	ZENER DIODE HZ27
ZD204	5330483	ZENER DIODE AW01-7
ZD205	5330483	ZENER DIODE AW01-7
ZD206	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHZ 400MW
ZD207	5330392	ZENER DIODE SILICON HZ6B 1MHZ 400MW

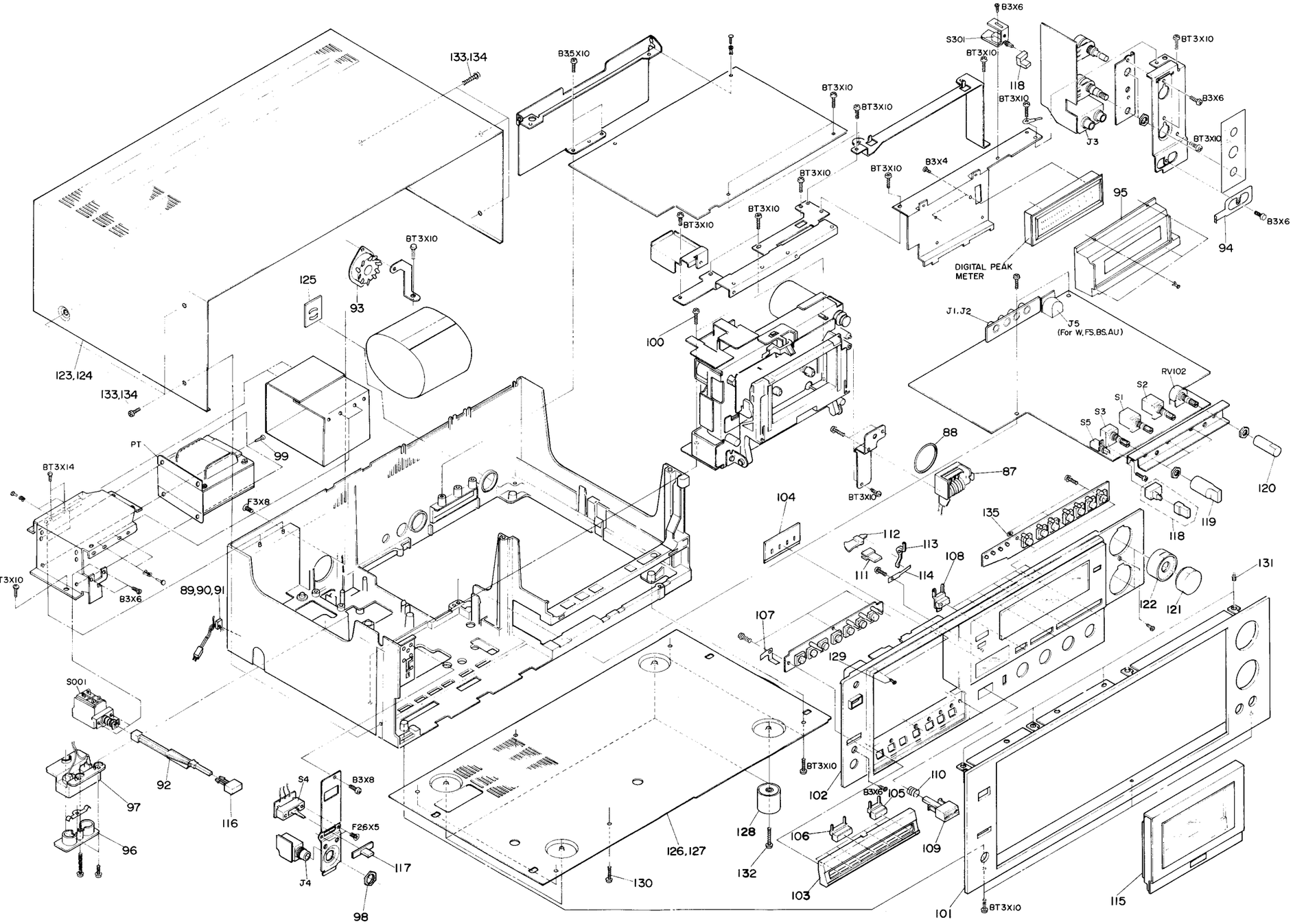
SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		SEMI-CONDUCTORS
ZD209	5330056	ZENER DIODE AW01-20
ZD210	5330602	ZENER DIODE AW01-16
ZD211	5330711	ZENER DIODE HZ4BC
ZD212	5330312	ZENER DIODE SILICON
ZD301	5330711	ZENER DIODE HZ4BC
ZD601	5330532	DIODE SILICON HZ-12B 1.0M
		TRANSFORMERS
⚠ PT	5212791	POWER TRANSFORMER (FS)
⚠ PT	5212792	POWER TRANSFORMER (BS)
⚠ PT	5212793	POWER TRANSFORMER (AU)
⚠ PT	5212794	POWER TRANSFORMER (W)
⚠ PT	5212801	POWER TRANSFORMER (U,C)
		COILS
L 21LR	5161663	DOLBY FILTER
L101LR	5161663	DOLBY FILTER
L201	0333151	PEAKING COIL 36MH
L601LR	5260215	TRAP COIL 33HH
L602LR	5260361	CHOKE COIL 33MH
L603	5260022	OSCILLATOR COIL
L604	5260022	OSCILLATOR COIL
L605	5260215	TRAP COIL 33HH
L606LR	0333151	PEAKING COIL 36MH
		MISCELLANEOUS
	5310431	DIGITAL PEAK METER
	5391011	HALL ELEMENT
⚠ F1	5720175	FUSE 0.8A
⚠ F2	5721061	FUSE 1.6A
⚠ F3	5721061	FUSE 1.6A
⚠ F4	5721063	FUSE 1.25AT
⚠ F5	5720175	FUSE 800MA (W)
J1LR	5676082	PIN JACK (LINE IN)
J2LR	5676082	PIN JACK (LINE OUT)
J3LR	5674211	MIC JACK
J4	5674191	JACK (PHONE)
J5	5651141	5P DIN SOCKET (W, FS, BS, AU)
PL1	5762036	PILOT LAMP
RL301	5641141	REED RELAY
RL901	5641141	REED RELAY
S 1	5612291	ROTARY SWITCH-DOLBY NR/MPX
S 2	5612295	ROTARY SWITCH-MONITOR
S 3	5612292	ROTARY SWITCH-AUTO REWIND
S 4	5620852	SLIDE SWITCH-TIMER
S 5	5633313	PUSH SWITCH-MEMORY
S 10- 16	5633352	PUSH SWITCH-PLAY, REC, STOP, FF, REW, PAUSE, REC MUTE
S 17- 23	5633352	PUSH SWITCH-NOR, FeCr, CrO_2, METAL, TEST, MEMORY, TEST MEMORY
⚠ S001	5633482	PUSH SWITCH-POWER (U,C)
⚠ S001	5633541	PUSH SWITCH-POWER (W, FS, BS, AU)
⚠ S002	5605081	ROTARY SWITCH-VOLTAGE SELECTOR (W)
S301	5633313	PUSH SWITCH-PEAK HOLD
⚠	5746442	POWER CORD (U,C)
⚠	5746157	POWER CORD (W,FS)
⚠	5746342	POWER CORD (BS)
⚠	5746571	POWER CORD (AU)
		FOR ACCESSORIES
⚠	5662021	SOCKET ADAPTER (W)
	7740321	HEAD CLEANING STICK
	5894163	PATCH CORD
		FOR CASSETTE DECK ASSEMBLY (A)
1	7320481	HEAD PLATE ASSEMBLY
2	7781751	SPECIAL SCREW
3	6321243	HEAD SPRING
4	5444861	RECORD PLAYBACK HEAD
5	5445312	ERASE HEAD
6	7320531	ADJUST PLATE FOR ERASE HEAD
7	6321192	SPRING
8	7780554	SCREW
9	7781921	PAN HEAD SCREW-2MMDX2.5MM
10	6973092	HEAD BASE
11	6545321	SPRING
12	6383281	PRESSURE ROLLER ARM ASSEMBLY
13	6383515	PRESSURE ROLLER ARM ASSEMBLY
14	7786215	POLYSLIDER WASHER
15	7786216	POLYSLIDER WASHER
16	6304721	ADJUST SPRING
17	6308571	SPRING
18	6308563	SPRING
19	0948275	BALL
20	7300112	BALL PRESS
21	7189545	LOCKING WASHER
22	6413032	TAKE UP ARM ASSEMBLY
23	6308553	SPRING
24	7781132	BT SCREW
25	6412753	TURNTABLE HOLDER ASSEMBLY
26	7300124	BRAKE PLATE
27	6586003	BRAKE RUBBER
28	6300181	SPRING
29	6586002	BRAKE RUBBER
30	7300134	FR LEVER
31	7543424	LEVER SHAFT
32	6302062	SPRING

Auseinandergezogene Darstellung (Cassetten-Chassis)



Hinweis:
Die ohne Nummer in dieser Zeichnung angegebenen Teile sind keine spezifizierten Ersatzteile.

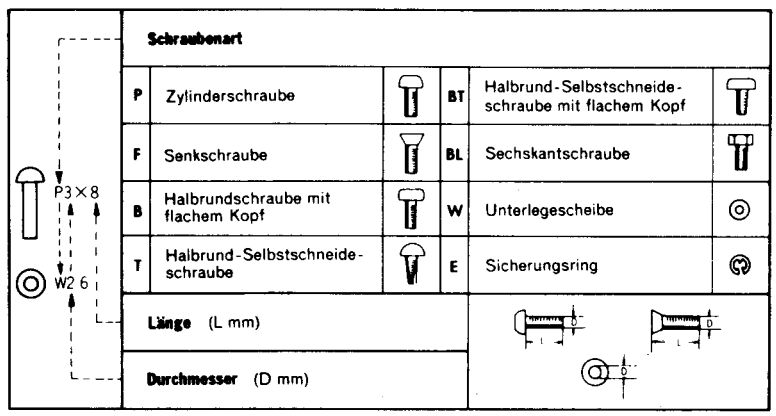
Auseinandergezogene Darstellung (Gehäuse)



Hinweis:
Die ohne Nummer in dieser Zeichnung angegebenen Teile sind keine spezifizierten Ersatzteile.

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		FOR CASSETTE DECK ASSEMBLY (A)
33	5642394	SOLENOID ASSEMBLY
34	5642382	SOLENOID ASSEMBLY
35	7781591	BT SCREW-2.6MMD
36	5909221	REED RELAY P.C.B
37	5641301	REED RELAY
38	5572791	MOTOR ASSEMBLY
39	6576084	RUBBER PLATE
40	7539002	SCREW FOR MOTOR MOUNTING
41	6373501	FLYWHEEL ASSEMBLY
42	7786623	POLYSLIDER WASHER
43	7778848	POLYSLIDER WASHER
44	7779811	WASHER
45	6357302	FLYWHEEL BELT
46	6357293	FR BELT
47	7109653	MAGNET ASSEMBLY
48	7778852	POLYESTER WASHER
49	0638564	MOTOR PULLEY HOLDING SCREW
50	6421741	COUNTER PULLEY
51	6354381	SENSING BELT
52	7307943	RECORD SLIDER
53	6301011	LOCK LEVER SPRING
54	7768686	THRUST SUPPORT
55	7301083	HEAD PLATE RETURN LEVER
56	6302376	SPRING
57	7301604	EJECT LEVER
58	7544021	LEVER SHAFT
59	6302821	SPRING FOR EJECT LEVER
60	6748564	LOCK ARM
61	7543429	LEVER SHAFT
62	6308983	SPRING
63	6752012	CASSETTE HOLDER ARM
64	6302811	SPRING
65	6748653	LAMP HOLDER
66	6091721	CASSETTE TRAY ASSEMBLY
67	6308932	SPRING
68	6748803	DAMPER ARM ASSEMBLY
69	6302602	SPRING FOR DAMPER ARM
70	5601121	MICRO SWITCH
71	7768683	THRUST SUPPORT
72	7290501	GOVERNOR
73	5633361	PUSH SWITCH
74	7763811	INSULATING FIBER
75	6750021	EJECTER ASSEMBLY
76	6302576	EJECTER SPRING
77	7321902	STATOR YOKE ASSEMBLY
78	7768686	THRUST SUPPORT
79	7041291	MOTOR HOLDER ASSEMBLY
80	6373481	ROTOR ASSEMBLY
81	7745432	INSULATION SHEET
82	7779811	WASHER
83	7786623	POLYSLIDER WASHER
84	7786219	POLYESTER WASHER
85	5978131	COIL P.C.B ASSEMBLY
		FOR CASSETTE DECK ASSEMBLY (B)
86	6630995	CASSETTE METAL ASSEMBLY
87	5559182	MEMORY COUNTER
88	6354631	COUNTER BELT
⚠ 89	6711351	BUSHING (BS)
⚠ 90	6794081	BUSHING (U.C.AU)
⚠ 91	6794141	BUSHING (W.FS)
92	6757752	SWITCH LEVER
93	5650801	11P MOULD SOCKET
94	6533382	EARTH SPRING
95	6203911	METER FILTER ASSEMBLY
96	6488361	BATTERY COVER ASSEMBLY
97	6488372	BATTERY CASE ASSEMBLY
98	7772951	NUT
99	8699610	BT BIND SCREW-4MMDX10MM
100	8699410	BT BIND HEAD SCREW-3MMDX10MM (BLACK)
		MISCELLANEOUS
101	6671772	FRONT PANEL
102	6223322	SUB PANEL ASSEMBLY
103	6757831	FUNCTION METAL ASSEMBLY
104	6223342	LED FRAME ASSEMBLY
105	6257721	FUNCTION BUTTON ASSEMBLY
106	6257722	FUNCTION BUTTON ASSEMBLY (STOP)
107	6533371	EARTH SPRING
108	6052751	PUSH BUTTON ASSEMBLY
109	6052721	EJECT BUTTON ASSEMBLY
110	6320873	SPRING
111	6052741	RESET BUTTON
112	6758091	RESET LEVER (A)
113	6758102	RESET LEVER (B)
114	6533392	RESET SPRING
115	6092511	CASSETTE DOOR ASSEMBLY
116	6052761	PUSH BUTTON ASSEMBLY (POWER)
117	6296701	KNOB (TIMER)
118	6052731	BUTTON ASSEMBLY (MEMORY,PEAK HOLD)
119	6669781	FUNCTION KNOB
120	6669771	KNOB (OUTPUT)
121	6287592	KNOB ASSEMBLY (RECORD L)

SYMBOL-NO	P-NO	DESCRIPTION
		MISCELLANEOUS
122	6289182	KNOB ASSEMBLY (RECORD R)
123	6149428	UPPER COVER (U,C)
124	6149427	UPPER COVER (W,FS,BS,AU)
125	6754291	DIN CAP (U,C)
126	6041971	BOTTOM COVER(U,C,FS,BS,AU)
127	6041972	BOTTOM COVER (W)
128	6796121	FELT LEG
129	0714308	PAN HEAD SCREW-2.6MMDX8MM
130	8699410	BT BIND HEAD SCREW-3MMDX10MM (BLACK)
131	7781581	BT FLAT SCREW-3MMDX10MM
132	7781146	BT SCREW-3MMDX20MM
133	7781731	BT BIND SCREW-4MMDX10MM (W,FS,BS,AU)
134	8699610	BT BIND SCREW-4MMDX10MM (U,C)
135	0921847	WASHER-FIBBER WASHER



Falls andere als in dieser Liste aufgefuhrte Befestigungselemente bestellt werden, unbedingt Bauart und Größe angeben.

D-3300M

HITACHI SALES CORPORATION OF AMERICA
Eastern Regional Office
1200 Wall Street West, Lyndhurst, New Jersey 07071
Tel. 201-935-8980
Mid-Western Regional Office
1400 Morse Ave., Elk Grove Village, Ill. 60007
Tel. 312-593-1550
Southern Regional Office
510 Plaza Drive College Park, Georgia 30349
Tel. 404-763-0360
Western Regional Office
401 West Artesia Boulevard, Compton, California 90220
Tel. 213-537-8383

HITACHI SALES CORPORATION OF HAWAII, INC
743-G Waiakamilo Rd., Honolulu, Hawaii 96817
Tel. 808-841-0431

HITACHI SALES CORP. OF CANADA Ltd.
3300 Trans Canada Highway Pointe Claire, Quebec, H9R1B1, Canada
Tel. 514-697-9150

HITACHI SALES EUROPA GmbH
2 Hamburg 54, Kleine Bahnstraße 8, West Germany
Tel. 850 60 71-75

HITACHI SALES (U.K.) Ltd.
Hitachi House, Station Road, Hayes, Middlesex UB3 4DR, England
Tel. 01-848-8787 (Service Centre : 01-848-3551)

HITACHI SALES SCANDINAVIA AB
Rissneleden 8, Sundbyberg, Box 7138, S-172-07 Sundbyberg 7, Sweden
Tel. 08-98 52 80

HITACHI SALES NORWAY A/S
Oerebekk 1620 Gressvik P.O. Box 46 N-1601 Fredrikstad, Norway
Tel. 032-28050

SUOMEN HITACHI OY
Box 151, SF-15100 Lahti 10, Finland
Tel. Lahti 44 241

HITACHI SALES A/S
Kuldyssen 13, DK-2630 Taastrup, Denmark
Tel. 02-999200

HITACHI SALES A.G.
5600 Lenzburg, Switzerland
Tel. 064-513621

HITACHI-FRANCE (Radio-Télévision Electro-Ménager) S.A.
9, Boulevard Ney 75018, Paris, France
Tel. 201-25-00

HITACHI SALES WARENHANDELS GMBH
A-1180/Wien, Kreuzgasse 27
Tel. (0043222) 439367/8

HITACHI SALES AUSTRALIA Pty Ltd.
153 Keys Road, Moorabbin, Victoria 3189 Australia
Tel. 95-8722

HITACHI Ltd. TOKYO JAPAN
Head Office : 5-1, 1-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo
Tel. Tokyo (212) 1111 (80 lines)
Cable Address : "HITACHY" TOKYO
Codes : All Codes Used

Printed in Japan (K)